RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XII - N. 2 - Aprile 1951

SU UNA GREGARINA *(GREGARINA LARVARUM* N. SP.*)* RINVENUTA IN LARVE DI *BLAPS GIBBA* OTTENUTE DA ALLEVAMENTO

ALESSANDRO FILIPPONI

Istituto Superiore di Sanità

Laboratorio di Parassitologia — Capo: Prof. A. Missiroli

I. — INTRODUZIONE

Nel marzo del 1945 da tre differenti località della periferia di Roma raccolsi complessivamente 15 esemplari adulti di *Blaps gibba*. Cinque di essi furono sacrificati il giorno successivo alla cattura. Uno soltanto era infetto da Gregarine. Si trattava di 11 tipici trofozoiti di Stilocefalidi.

Presumendo che tra i 10 individui rimasti potesse esservene qualcun altro infetto da Stilocefalidi e nell'intento di favorirne una reinfezione massiva collocai i 10 Tenebrionidi in un piccolo terrario (20×40 cm.). Il terriccio destinato al terrario fu previamente passato per qualche minuto su lamina di rame rovente e quindi mescolato a pane grattugiato. Gli insetti furono alimentati con frutta e pane grattugiato.

Dopo un mese il terriccio brulicava di larvette di *Blaps gibba*. Al 4° mese 3 adulti erano morti. Gli altri 7 furono sacrificati. Erano tutti infetti da Stilocefalidi e soltanto da Stilocefalidi. Erano presenti gamonti e trofozoiti di diverse età; più abbondanti gli stadi più giovani. Evidentemente l'infezione si era propagata.

Pensai allora di esaminare le larve. Setacciando il terriccio isolai tutte le larve presenti: 30 esemplari della lunghezza di 30-35 mm. ed altri 10 di diverse lunghezze inferiori alle precedenti. La dissezione delle prime 10 larve mi diede i risultati seguenti: 5 erano del tutto indenni da parassiti, una era infetta da Stilocefalidi, 4 infine contenevano pochi esemplari di una gregarina ad associazione proipodesmica (vedi FILIPPONI 1949 b) e quindi che non aveva nulla a che fare con Stilocefalidi.

A parte il fatto interessante di un reperto di gregarine ad associazione proipodesmica in Tenebrionidi del genere *Blaps* mai per l'addietro segnalato, non ostante che tali insetti abbiano costituito un materiale ampiamente sfruttato per lo studio delle Gregarine, le particolari circostanze in cui queste gregarine erano comparse facevano sorgere una serie di quesiti di importanza parassitologica assai più generale. Attraverso quale via la gregarina era pervenuta ad infettare l'allevamento? Perchè gli adulti non se ne erano infettati? Qual'era l'ospite abituale?

Le 30 larve rimaste furono trattate nella maniera seguente. Cinque furono uccise ed i loro intestini fissati e inclusi. Le altre 25 furono poste a gruppi di 5 individui in capsule Petri per poterne raccogliere ed esaminare le feci. Sul fondo delle

capsule aderiva un foglio di carta bibula asciutto; contro il coperchio invece veniva applicata della carta bibula mantenuta opportunamente umida. Per cibo somministravo esili fettine di mela. I singoli elementi fecali erano raccolti ed esaminati quotidianamente al binoculare da dissezione. In 20 giorni potei soltanto raccogliere 3 gamontocisti della gregarina in questione che purtroppo si alterarono nel tentativo di farle sporificare.

Se il nuovo ambiente e l'alimentazione a mele erano molto comodi per l'esame delle feci, erano mal sopportati dalle larve. Appena una larva mostrava sintomi di diminuita vitalità veniva aggredita e divorata dalle altre. In 20 giorni 12 larve erano così scomparse. Nel timore di vedermi presto esaurire il lotto infetto mi indussi allora a sacrificare le 13 larve rimaste.

Oltre alcuni trofozoiti di Stilocefalidi rinvenni complessivamente 18 biassociazioni e 43 trofozoiti enterozoici solitari tutti riferibili alla stessa gregarina. Così facendo avevo però perduto l'interessante materiale. Infatti nello stesso terrario ed utilizzando lo stesso terriccio di prima posi successivamente, nel corso di 5 anni, oltre 50 esemplari adulti di *Blaps gibba* raccolti dalle tre stesse località di prima e da altre della periferia di Roma. In definitiva ho ripetuto per 5 anni e nelle identiche condizioni l'esperimento che aveva portato alla comparsa della Gregarina nelle larve dell'allevamento. Numerosissime furono le larve ottenute. Ogni tre mesi circa queste venivano sottoposte all'esame delle feci e dissezionate. Ma la gregarina non è più comparsa. Gli adulti come pure alcune larve contenevano solo Stilocefalidi.

Parimenti infruttuose furono le ricerche effettuate su una ventina di larve di *Blaps* raccolte in natura; nè maggior fortuna ebbi nel ricercare la Gregarina in altri Artropodi catturati presso le tre località.

L'insuccesso avuto nei reiterati tentativi di rintracciare il prezioso materiale è peraltro compensato dall'interesse dei dati raccolti come cercherò di dimostrare nel presente studio.

II. — DESCRIZIONE DEL PARASSITA

1. - Gamontocisti.

Le gamontocisti sono sferiche, lattescenti, provviste di una duplice membrana: un'endomembrana laminare esile, ed un'esomembrana gelatinosa molto spessa. Osservata in soluzione fisiologica (NaCl 0,75%) l'esomembrana appare stratificata, cioè come fosse costituita da tante lamine concentriche, del pari di quanto è stato segnalato da Sprague (1941) per *Gregarina blattarum*.

I diametri medi, calcolati entro i limiti dell'endomembrana, nelle tre gamontocisti raccolte sono i seguenti: 176 μ, 210 μ, 233 μ. L'esomembrana aveva rispettivamente i seguenti spessori: 30 μ, 40 μ, 40 μ. Fatte le opportune riserve, dato lo scarso numero di gamontocisti misurate (vedi Filipponi 1950 a), può assumersi come ordine di grandezza dei diametri gamontocistici medi i 200 μ. Come è stato detto, la sporificazione non è stata ottenuta.

2. - Oocisti.

Non osservate.

3. - Trofozoiti.

A) Primo stadio: *epicitozoico*.

Non posseggo invero documenti sufficienti relativi a questo stadio. Numerosi trofozoiti con una lunghezza totale variante da 20 a 30 μ, rinvenuti in uno degli intestini inclusi e sezionati, sono già liberi nel lume intestinale e vanno riferiti allo stadio successivo. Il più piccolo trofozoite osservato ha una lunghezza totale di 18 μ. Esso è staccato dall'epitelio intestinale dell'ospite, ma mantiene ancora aderente alla sua porzione apicale un bran-

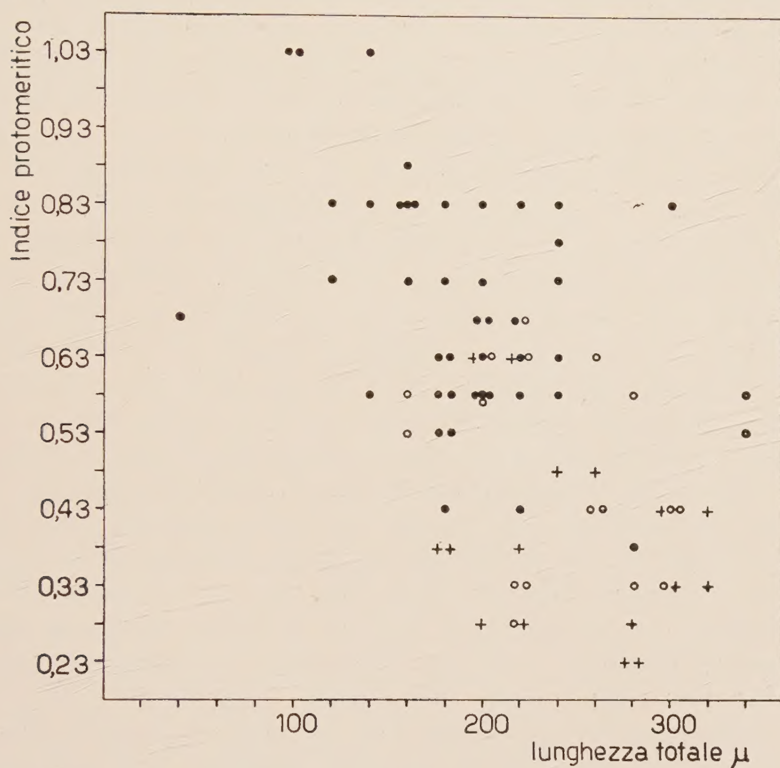


Fig. 1. — Variazioni dell'indice protomeritico (LP/WP) in funzione delle lunghezze totali (LT) in 43 trofozoiti enterozoici solitari (cerchi pieni), 18 primitivi (cerchi vuoti) e 18 satelliti (crocette) di *Gregarina larvarum*.

dello di una cellula epiteliale. L'organulo di attacco (l'*epimerite*), forse già atrofizzato, non è chiaramente identificabile. E' assai presumibile che il giovane trofozoite permanga in questo primo stadio aderente al bordo di una cellula epiteliale (*stadio epicitozoico*). Un fatto incontrovertibile è la durata brevissima di questo stadio. Anche per tale motivo ritengo debba escludersi uno stadio entocitozoico del tipo di quello descritto per i Gigaductidi (FILIPPONI 1948). I trofozoiti entocitozoici di queste gregarine per-

mangono a lungo nell'interno della cellula parassitata fino a raggiungere lunghezze totali di 50 μ. Inoltre per i Gigaductidi in tutti gli intestini degli ospiti infetti, accanto ad altri stadi, si trovano quasi sempre numefosi trofozoiti entocitozoici; mentre nel presente caso su dodici larve infette non se n'è trovato neanche uno.

B) Secondo stadio: *enterozoico solitario*.

I trofozoiti che hanno raggiunta una lunghezza totale di 20 μ, come è stato detto, si trovano già liberi nel lume intestinale dell'ospite. Essi sono dicistici, vale a dire, un setto separa l'intero organismo in due porzioni, quella anteriore al setto o *protomerite* e l'altra posteriore o *deutomerite* contenente il nucleo. Nessuna traccia di epimerite.

L'*epicito* è profondamente solcato da strie longitudinali con decorso parallelo, per cui una sezione trasversa della Gregarina ha l'aspetto di una ruota dentata (Tav. 1, 3). Il *sarcocito* ha uno spessore molto esile. L'*endocito* protomeritico è nettamente e costantemente differenziato da quello deutomeritico sia per la struttura sia per l'affinità ai colori. Qualunque sia il tipo di fissativo usato, l'endocito protomeritico presenta all'osservazione microscopica una struttura reticolare con delle fini granulazioni interposte nelle maglie, quello deutomeritico, al contrario, ha una struttura alveolare e contiene delle granulazioni più grandi. Del pari, con qualunque tipo di colorazione, l'endocito protomeritico si colora con tonalità differenti da quello deutomeritico. Con MALLORY l'endocito assume nel protomerite un colore bleu intenso, nel deutomerite un colore violetto per la presenza di granulazioni basofile. Nella foto della Tav. 1, 2 con opportuno filtro si è trasformata la diversa gamma di colori in differenti tonalità di grigi.

Il nucleo subsferico è del tipo vescicolare. Al centro del carioplasma è immerso invariabilmente un unico grande cariosoma (Tav. 1; 1, 2, 3, 4).

Se l'organizzazione strutturale dei trofozoiti si presenta identica in tutti gli individui, mantenendosi pressochè immutata negli stadi successivi, il loro aspetto morfologico generale ed ancor più i rapporti tra le loro diverse dimensioni sono così variabili da rendere indispensabile una minuta analisi del comportamento biometrico nei singoli individui.

Allo scopo di evitare nella variabilità l'influenza derivante da cause estrinseche di ordine tecnico, sono stati presi in considerazione in questa analisi soltanto i 43 trofozoiti ottenuti dalle ultime 13 larve, i quali furono sottoposti tutti ad un identico trattamento.

Dissezionati gli intestini in soluzione fisiologica (NaCl 0,75%) le gregarine eventualmente presenti venivano accuratamente nettate nella stessa soluzione e quindi fissate in formolo picrico. Tale fissativo dà risultati soddisfacenti e serve anche come liquido conservatore. Le misure erano eseguite, il giorno successivo, al microscopio con oculare micrometrico (valore micrometrico di una divisione 4,083 μ).

Potendosi interpolare agevolente mezza divisione l'approssimazione nelle misure può considerarsi dell'ordine di 2 μ. Per ogni individuo sono state prese le seguenti misure: lunghezza totale (LT), lunghezza del protomerite dal setto all'estremità anteriore (LP), larghezza massima del protomerite (WP), lunghezza del deutomerite dal setto all'estremità posteriore (LD), massima larghezza del deutomerite (WD). Allo scopo di valutare quantitativamente le variazioni di forma della gregarina sono stati calcolati i seguenti rapporti: indice protomeritico (LP : WP), indice deutomeritico (LD : WD), rapporto tra la lunghezza del deutomerite e quella del protomerite (LD : LP), infine il rapporto tra le loro larghezze (WD : WP). I grafici delle figg. 1; 2; 3; 4 rappresentano le variazioni di questi rapporti durante l'accrescimento. A rappresentare le differenti grandezze delle gregarine è stata scelta la lunghezza totale. Le varie lunghezze totali, suddivise in classi con modulo di 20 μ sono riportate in ascisse, in ordinate per ogni individuo si dà il valore dei vari rapporti. I valori relativi ai trofozoiti enterozoici solitari sono rappresentati da cerchi pieni.

Esaminiamo il comportamento dell'indice protomeritico (fig. 1). I valori dell'indice variano da un minimo di 0,38 ad un massimo di 1,03. I valori minimi rappresentano quindi il 37% circa dei valori massimi. I valori massimi si ritrovano negli individui più piccoli, i valori minimi, in genere, negli individui più grandi. Ciò significa che durante l'accrescimento l'aumento in larghezza del protomerite supera il suo accrescimento in lunghezza, per cui il protomerite stesso tende, durante lo sviluppo, ad assumere una forma a cupola sempre più schiacciata. Questa affermazione è vera peraltro solo con molta approssimazione. Inoltre l'oscillazione nei valori dell'indice tra gli individui di eguale lunghezza totale può essere rilevante. Ad esempio per gli 8 trofozoiti compresi nella classe di 180 μ il valore del rapporto varia da 0,43 a 0,83.

Ancor più irregolare appare il comportamento dell'indice deutomeritico (fig. 2). Per i trofozoiti enterozoici solitari i valori di questo indice variano da un minimo di 1,25 ad un massimo di 3,35. Sarebbe del tutto vano tentare di individuare in questo caso una legge comunque approssimata di accrescimento. Al valore minimo corrispondente al trofozoite di 32 μ di lunghezza totale segue un primo massimo per la classe di 100 μ. Per le classi successive ritornano dei valori intermedi ampiamente oscillanti. La classe di 180 μ, ad esempio, ha valori compresi tra 1,35 e 2,95. In altri termini il deutomerite, a forma subcilindrica, può presentarsi più o meno allungato secondo una vasta gamma di variabilità anche negli individui aventi all'incirca la stessa lunghezza totale.

Il rapporto tra lunghezza del protomerite e lunghezza del deutomerite (fig. 3) che ha un'ampiezza di variabilità maggiore dei precedenti, segue invece una legge di variazione in funzione della lunghezza totale abbastanza regolare. L'ampiezza del campo di variabilità è compresa tra un minimo di 3,1 ed un massimo di 8,7. I minimi corrispondono agli individui più piccoli. I valori vanno gradatamente crescendo con l'aumentare delle lunghezze totali fino a raggiungere il massimo negli individui più lunghi. Evidentemente l'accrescimento in lunghezza per il deutomerite avviene con velocità

maggiore che per il protomerite (*accrescimento allometrico positivo*). Sull'allungamento totale del trofozoite l'aumento in lunghezza del deutomerite influisce dunque assai di più di quello del protomerite.

I rapporti tra le larghezze delle due porzioni, misurate per entrambi in corrispondenza della larghezza massima, sono i meno variabili (fig. 4). La

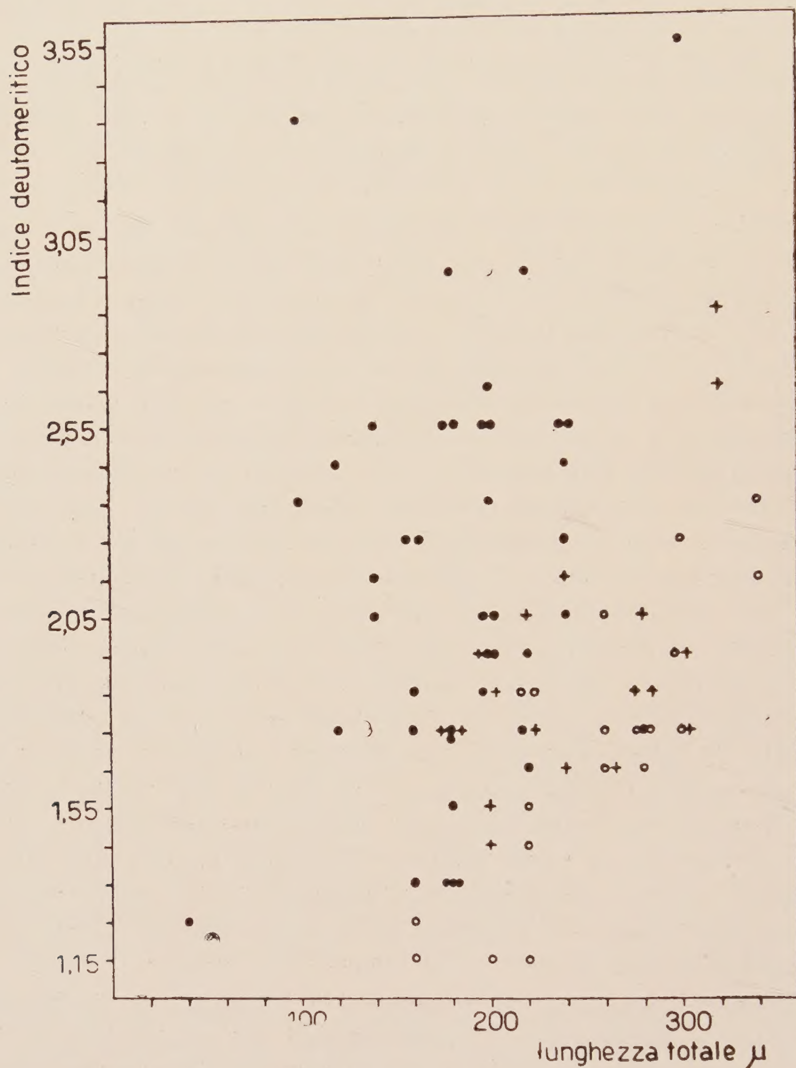


Fig. 2. — Variazioni dell'indice deutomeritico (LD/WD) in funzione delle lunghezze totali (LT) per gli stessi esemplari della Fig. 1.

larghezza del deutomerite è costantemente superiore a quella del rispettivo protomerite non raggiungendo mai il doppio di questa. I valori sono infatti

compresi tra un minimo di 1,13 ed un massimo di 1,73. I valori medi di tali rapporti e le rispettive possibili oscillazioni possono ritenersi pressochè costanti in tutte le diverse classi di lunghezza totale. Vale a dire con l'accrescimento dei trofozoiti larghezza del protomerite e larghezza del deutomerite aumentano all'incirca con la stessa intensità (*accrescimento isometrico*).

C) Terzo stadio: *enterozoico biassociato.*

Dopo aver trascorso un certo periodo liberi nel lume intestinale dell'ospite, i trofozoiti si associano a coppie. L'associazione è del tipo proipodesmico (FILIPPONI 1949 a) e cioè l'estremità anteriore protomeritica di uno di essi (*satellite*) si unisce all'estremità posteriore deutomeritica dell'altro (*primite*). Nessuna particolare conformazione viene elaborata per tale unione. La porzione anteriore della cupola protomeritica del satellite si affonda semplicemente sulla faccia posteriore del deutomerite del primite che si incava (fig. 5). Ciò non ostante l'unione è molto stabile.

Quando inizia lo stadio biassociativo e qual'è la sua durata? Non possedendo alcun dato diretto circa la durata del periodo trofico e dei suoi vari stadi, possiamo trarne una preziosa indicazione dalle ampiezze di variazione nelle lunghezze totali degli individui appartenenti ai singoli stadi. Nel grafico della fig. 5 parallelamente all'asse delle ascisse, su cui sono riportati i valori delle lunghezze totali in μ, sono stati tracciati 4 segmenti compresi tra gli estremi corrispondenti ai valori minimi e massimi degli individui appartenenti a ciascun stadio. Da questo grafico appare come, mentre alcuni trofozoiti si trovano già associati quando hanno raggiunta la lunghezza totale di 160 μ, altri restino ancora solitari sebbene posseggano una lunghezza totale quasi doppia (306 μ). Evidentemente l'inizio della biassociazione non coincide per tutte le coppie. Esso in genere non è precoce, come avviene in altre specie di Gregarine. L'associazione può verificarsi quando i trofozoiti abbiano raggiunta una lunghezza pari circa alla metà delle lunghezze massime osservate negli stadi trofici, ma può avvenire anche più tardi, fin quando ormai le loro lunghezze totali sono di poco inferiori alle massime osservate. E' importante segnalare per le conclusioni che se ne trarranno nel capitolo successivo che è da escludere assolutamente che i trofozoiti solitari più grandi possano rappresentare primiti o satelliti di biassociazioni, distaccatesi durante le manipolazioni. A parte la massima cautela con cui si è proceduto nella dissezione e nelle successive operazioni di lavaggio, fissaggio e misurazione, trofozoiti solitari dello stesso ordine di grandezza sono stati rinvenuti anche in sezioni di intestini fissati e inclusi *in toto* come quello della Tav. 1, 2.

Un particolare interessante relativo ai rapporti fra dimensioni di pri-

miti e satelliti appartenenti ad una stessa biassociazione può dedursi dal grafico della fig. 6. Questo rappresenta un diagramma di correlazione tra le lunghezze totali del primite (in ascisse) e quelle del rispettivo satellite (in ordinate) per 18 biassociazioni. Il diagramma dimostra come tra le grandezze delle due serie esista una correlazione lineare diretta; che però tale correlazione non è molto forte. In un caso le due lunghezze si eguagliano(punto sulla diagonale); in 6 casi la lunghezza del satellite supera quella del primite (punti a sinistra della diagonale); negli altri 11 casi è invece inferiore (punti a destra della diagonale). Se a rappresentare la differente mole dei

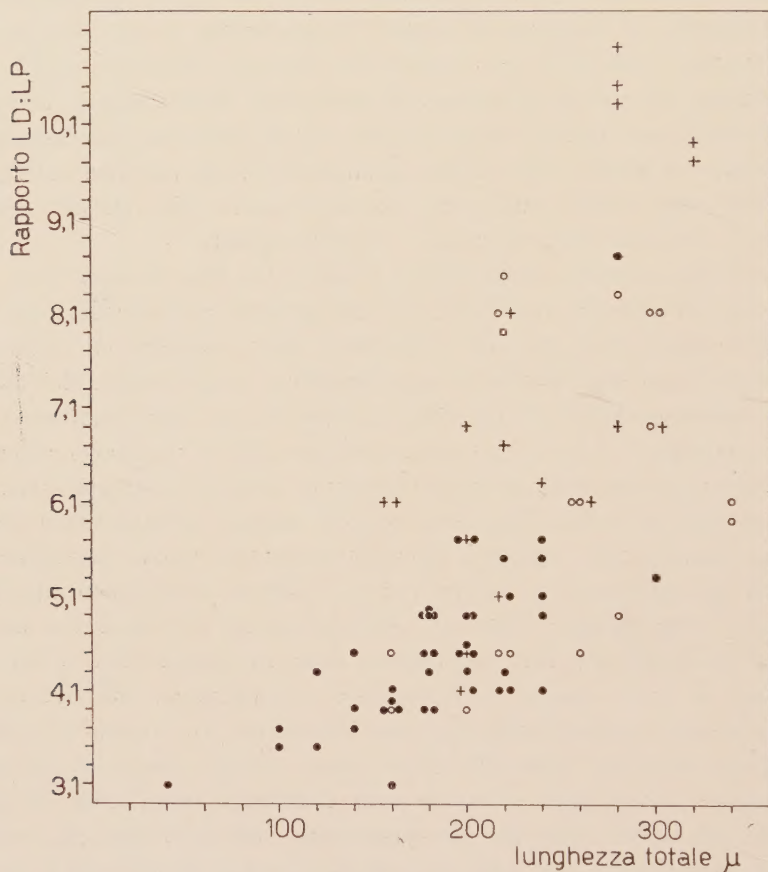


Fig. 3. — Variazioni del rapporto LD/LP in funzione delle lunghezze totali (LT) per gli stessi esemplari della Fig. 1.

primite e del satellite si assuma, al posto delle lunghezze totali, il prodotto tra questa dimensione e la larghezza massima di ciascun individuo, i risultati mutano alquanto ma non sostanzialmente. In un caso i due prodotti si equivalgono; in 14 casi i valori relativi ai primiti superano quelli dei satelliti;

in 3 casi infine sono a questi inferiori. Si può dunque ritenere che in genere si associno trofozoiti le cui moli non differiscano molto per ordine di grandezza, potendo prevalere a volte la grandezza del primite a volte quella del satellite.

Per quanto riguarda la durata dello stadio biassociativo vanno tenuti presenti due ordini di considerazioni. Se la durata di tale stadio dovesse essere brevissima la probabilità di imbattersi in una biassociazione su materiale infetto scelto a caso sarebbe evidentemente molto bassa. Orbene per il complesso del materiale esaminato su 48 trofozoiti solitari ne sono stati repertati 36 biassociati. E' logico concludere che dall'istante in cui i trofozoiti si associano alla formazione della gamontocisti debba trascorrere un certo lasso di tempo.

Dall'esame del grafico della fig. 5 si può inoltre dedurre un'ulteriore precisazione. In questo grafico l'estremo destro del segmento rappresentante il campo di variazione delle lunghezze totali degli individui biassociati supera di 34 μ l'estremo corrispondente dei massimi trofozoiti solitari osservati. La frequenza dei trofozoiti solitari nelle ultime classi (280, 300 μ), come risulta, ad esempio, dal grafico della fig. 1, è molto bassa nei confronti delle frequenze delle classi precedenti. Il che fa presumere che in media la biassociazione avvenga prima che si siano raggiunte tali lunghezze totali estreme. E' allora legittimo affermare che i primiti e i satelliti delle ultime classi provengano da trofozoiti associatisi quando le loro lunghezze totali erano più piccole di alcuni intervalli di classe, o in altri termini che durante la biassociazione l'accrescimento continua. E poichè l'inizio della biassociazione non coincide col raggiungimento della maturità, risulta chiaro come non sia possibile considerare gamonti indistintamente tutti gli individui biassociati. In realtà le biassociazioni possono essere costituite sia da gregarine in accrescimento (*trofozoiti*) sia da gregarine mature (*gamonti*).

Rimandando al prossimo paragrafo il tentativo di definire entro quali limiti di lunghezze totali oscillino i gamonti, passiamo ad analizzare la morfologia ed il comportamento biometrico di tutti gli individui biassociati a prescindere dalla loro distinzione in trofozoiti e gamonti.

La fig. 7 rappresenta due tipiche biassociazioni della Gregarina in esame fissate in formolo picrico e disegnate alla camera lucida. La biassociazione della Tav. 1, 1 è stata invece fissata e colorata in carminio acetico e montata in balsamo. Poste in soluzione fisiologica le biassociazioni iniziano un lento moto di slittamento. Non ho mai osservato quelle rapide flessioni laterali a scatto caratteristiche, ad esempio, degli Stilocefalidi; tuttavia il profilo del protomerite e del deutomerite, sopratttutto nel primite, ma, in minor grado, anche nel satellite subisce lievi modifiche sotto l'azione contrattile dei mionemi del sarcocito. Il formolo picrico non agisce immediatamente. La biassociazione continua a muoversi sempre più

lentamente fino a immobilizzarsi. L'azione del carminio acetico è invece assai più rapida. La biassociazione della foto è stata infatti fissata in pieno movimento, onde il suo aspetto dinamico nettamente differente da quello statico presentato al contrario dalle biassociazioni fissate in formolo picrico.

La descrizione che segue si riferisce esclusivamente a 18 biassociazioni fissate in formolo picrico e misurate secondo la tecnica già illustrata a proposito dei trofozoiti solitari

Il deutomerite sia nel primite che nel satellite ha un tipico aspetto colonnare. La sua porzione posteriore termina sempre nettamente tronca. E' questo un carattere costante. Variabilissimi al contrario sono i rapporti tra lunghezza e larghezza. Il protomerite è a cupola sia nel primite che nel satellite. Osservando la biassociazione della fig. 7 ed ancor più quella della Tav. 1, 1 parrebbe scorgere una netta differenza nell'aspetto generale tra il primite e satellite, vale a dire un dimorfismo analogo a quello da me messo in evidenza in altre gregarine e che ho riferito ad un dimorfismo sessuale (Filipponi 1947; 1948). In realtà per il presente caso attraverso la indagine statistica un dimorfismo sessuale non è dimostrabile.

Le variazioni dei valori dei rapporti per primiti e satelliti in funzione della lunghezza totale sono riportati negli stessi grafici delle figg. 1, 2, 3, 4. I primiti sono contrassegnati con un cerchio vuoto, i satelliti con una croce. L'indice protomeritico (fig. 1) per i biassociati insieme considerati varia da 0,23 a 0,68. I valori medi più bassi si hanno in genere per gli individui più grandi, cioè i protomeriti tendono a divenire sempre più schiacciati col progredire dell'accrescimento, come già abbiamo visto avvenire per i trofozoiti solitari. Però anche in questo caso le escursioni dei valori dell'indice sono piuttosto ampie nell'ambito dello stessa classe di lunghezza totale. Le differenze di comportamento tra primiti e satelliti non sono statisticamente significative.

I valori dell'indice deutomeritico (fig. 2) oscillano da 1,15 a 2,85. Contrariamente a quanto si è constatato a proposito dei trofozoiti, i valori medi variano piuttosto regolarmente con l'aumentare delle lunghezze totali. I valori più bassi si hanno nettamente per gli individui più piccoli, quelli più alti per gli individui più grandi. Anche in questo caso però nessuna differenza di comportamento tra primiti e satelliti.

Le massime variazioni le ritroviamo nei rapporti tra lunghezza del deutomerite e quella del protomerite (fig. 3), con un minimo di 3,9 ed un massimo di 10,9. Del pari di quanto è già stato osservato nei trofozoiti solitari i valori di tale rapporto vanno aumentando con l'accrescimento piuttosto regolarmente.

I rapporti tra le due larghezze massime (fig. 4) oscillano da un minimo di 1,18 ad un massimo di 1,93. Per gli individui compresi in una stessa classe di lunghezza totale i massimi sono in genere rappresentati da pri-

miti, i minimi da satelliti. Effettivamente dall'esame del grafico della fig. 4 e in parte anche da quello della fig. 3 risulta una certa differenza di comportamento tra primiti e satelliti. Tale differenza però non è molto netta e comunque non può essere riferita senz'altro ad un dimorfismo sessuale. Il protomerite del satellite aderendo alla parte posteriore del primite può restare più o meno compresso. E' appunto questa compressione che influisce, nei satelliti, sui valori di questi due ultimi rapporti considerati, aumentando il valore del rapporto fra le due lunghezze e diminuendo quello del rapporto tra le due larghezze. Ben altrimenti avviene ad esempio, in *Gregarina dimorpha* Filipponi (Filipponi 1947) dove protomerite e deutomerite nel primite e nel satellite hanno una forma definita nettamente differenziabile.

4 - Gamonti.

I gamonti sono anch'essi biassociati ad associazione proipodesmica. Come è stato precedentemente osservato, alcune delle biassociazioni sopra considerate sono costituite da gamonti. Vediamo di stabilire con una certa approssimazione entro quali limiti di lunghezze totali debbano considerarsi compresi i gamonti. Va anzitutto tenuto presente che le tre gamontocisti raccolte provengono dalle stesse larve da cui si sono ottenute le biassociazioni. Nessun dubbio quindi che tali larve contenessero anche individui maturi. In secondo luogo il passaggio dallo stadio trofico a quello riproduttivo non avviene per tutti gli individui quando hanno raggiunta la stessa grandezza. Questa affermazione è stata da me dimostrata con ampia documentazione per 3 specie di Stilocefalidi (Filipponi 1950 a); e che sia valevole anche nel presente caso lo prova il fatto della differenza di volume nelle 3 gamontocisti osservate. E' facile quindi prevedere che, analogamente a quanto abbiamo già constatato per il passaggio dallo stadio solitario a quello biassociato, alcune coppie arrestino il loro accrescimento incistandosi, mentre altre continuino ad accrescersi; per cui nel grafico della fig. 5 il segmento compreso fra i valori estremi delle lunghezze totali dei gamonti dovrà in parte sovrapporsi a quello dello stadio precedente. Si tratta appunto di definire tali limiti.

La forma quasi cilindrica della gregarina permette un computo sufficientemente approssimato per il nostro scopo. Consideriamo un cilindro avente per altezza la lunghezza della gregarina e per base un cerchio con diametro pari alla larghezza massima del deutomerite. Tale cilindro ha un volume certamente maggiore di quello della gregarina, sia perchè nella gregarina oltre il restringimento all'altezza del setto esiste uno smussamento in corrispondenza delle basi, sia perchè in effetti la sezione della gregarina non è circolare ma piuttosto ellissoidale, corrispondendo la larghezza misurata all'asse maggiore. Per ottenere una approssimazione

maggiore possiamo trascurare completamente il protomerite, assumendo come valore assprossimato del volume della gregarina il volume di un cilindro in cui h = LD, r = 1/2 WD. Una biassociazione incistandosi darà origine ad una gamontocisti il cui volume sarà pressochè eguale alla somma

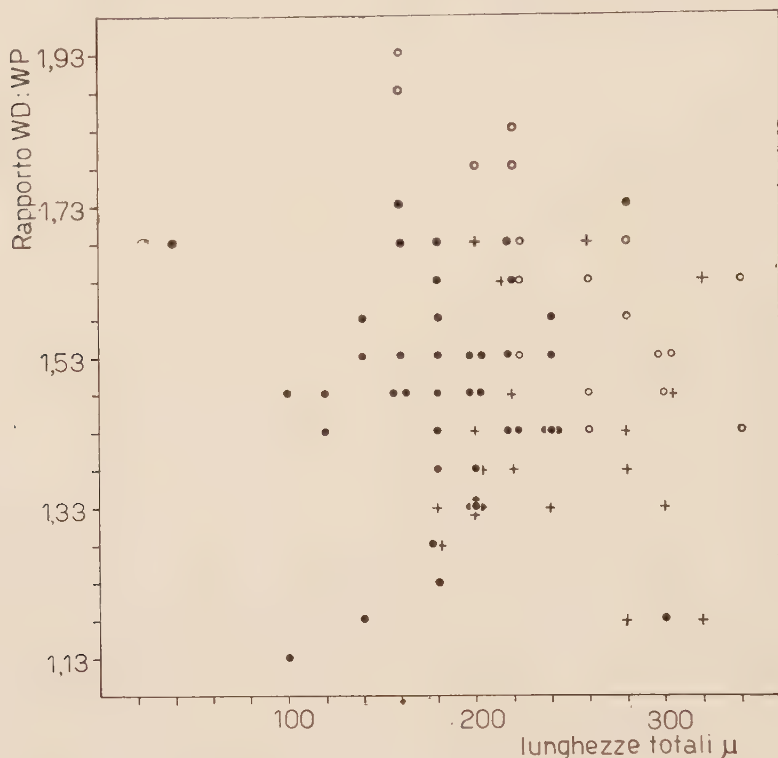


Fig. 4. — Variazioni del rapporto WD/WP in funzione della lunghezza totale (LT) per gli stessi esemplari della Fig. 1.

dei volumi del primite e del satellite. Calcoliamo ora per le 18 biassociazioni il diametro della sfera di volume uguale alla somma dei volumi dei rispettivi primiti e satelliti, o, in altri termini, il diametro della gamontocisti cui darebbero origine.

Tali diametri oscillano tra 135 μ per la biassociazione più piccola e 252 μ per quella più grande. I diametri delle tre gamontocisti osservate variano da 176 a 233 μ. I valori calcolati sono dunque abbastanza attendibili; probabilmente essi sono ancora approssimati per eccesso. L'approssimazione peraltro non incide che parzialmente sulle deduzioni che stiamo per trarre. I valori calcolati ci dicono che ad uno scarto di 67 μ nei diametri delle ipotetiche gamontocisti corrisponde uno scarto nelle lunghezze totali medie dei biassociati di 180 μ (cfr. grafico fig. 6). Escludendo le prime due biassociazioni i valori dei diametri calcolati sarebbero compresi tra 204

e 252 μ con uno scarto di 48 μ corrispondente ad uno scarto nelle lunghezze totali medie dei biassociati di 140 μ. Ora lo scarto tra i diametri delle gamontocisti misurate è di 57 μ; per cui le differenze tra le lunghezze medie dei gamonti incistati dovrebbero essere comprese tra 140 e 180 μ. Se dunque nel grafico della fig. 6 considerassimo come gamonti massimi quelli costituenti le due biassociazioni maggiori, tutte le biassociazioni precedenti, ad eccezione delle prime due, potrebbero rappresentare dei gamonti. Tenendo presente che i valori calcolati per le ipotetiche gamontocisti sono approssimate per eccesso, nel grafico della fig. 5 potremmo indicare con buona approssimazione come limiti estremi delle lunghezze totali dei gamonti i valori di 200 μ e 340 μ. Tali valori evidentemente sono valevoli solo per la popolazione esaminata.

Come caratteristiche biometriche dei gamonti riporto i valori micrometrici relativi alle 7 biassociazioni maggiori. Per ogni coppia i valori del primite (P) precedono quelli del rispettivo satellite (S).

	LT	LP	LD	WP	WD	LD/LP	WD/WP	LP/WP	LD/WD
P	266	37	229	90	131	6,18	1,45	0,41	1,74
S	262	37	225	80	135	6,08	1,68	0,46	1,66
P	298	33	265	78	118	8,03	1,51	0,42	2,24
S	273	24	249	86	122	10,37	1,41	0,27	2,04
P	302	33	269	98	151	8,15	1,54	0,33	1,78
S	285	24	261	98	135	10,87	1,37	0,24	1,93
P	270	29	241	90	143	8,31	1,58	0,32	1,68
S	290	37	253	110	143	6,83	1,30	0,33	1,76
P	290	37	253	86	127	6,83	1,47	0,43	1,99
S	290	37	256	88	127	6,91	1,44	0,42	2,01
P	335	49	286	86	122	5,83	1,41	0,56	2,34
S	313	29	294	86	102	9,79	1,18	0,33	2,88
P	331	45	286	82	135	6,35	1,64	0,54	2,11
S	315	29	286	65	106	9,86	1,63	0,44	2,69

III. — DISCUSSIONE

1. - Posizione sistematica.

L'organizzazione strutturale della gregarina, la sua morfologia complessiva, la presenza di uno stadio ad associazione proipodesmica ed infine la forma della gamontocisti con il tipico alone gelatinoso pluristratificato sono tutti elementi che depongono a favore di una attribuzione della specie

descritta al genere *Gregarina* Dufour 1828, anche se non sono state osservate le modalità di sporificazione e la forma delle oocisti.

Effettivamente uno stadio ad associazione proipodesmica si ritrova anche presso altre famiglie di Policistidee, come nei *Cephaloidophoridae* Kamm 1922, nei *Kofoidinidae* Henry 1933 e nei *Gigaductidae* Filipponi 1948 per cui, come io stesso feci notare in un lavoro precedente (FILIPPONI 1948) questo elemento non è di per sè sufficiente per una indiscutibile attribuzione di una specie al genere *Gregarina*. Se non chè nel presente caso la eventualità di un'appartenenza della specie in esame ad una qualunque

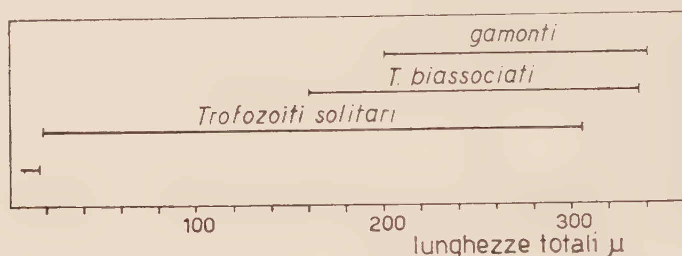


Fig. 5. — Ampiezza di variazione nelle lunghezze totali degli individui appartenenti ai vari stadi.

delle tre famiglie citate è assolutamente da escludersi non solo per il differente tipo morfologico e strutturale presentato dalla gregarina, ma anche per la mancanza, nel suo ciclo biologico, di un primo stadio entocitozoico di lunga durata caratteristico dei rappresentanti di quelle tre famiglie. La specie descritta va dunque riferita al genere *Gregarina*.

Assai più problematico è invece stabilire la sua identità specifica. Il genere *Gregarina* è senza dubbio il genere più ricco di specie tra tutte le Eugregarine. Se l'elenco da me compilato è completo, ben 110 specie descritte sono state riferite a questo genere, senza tener conto delle specie di dubbia identificazine. Le difficoltà peraltro non provengono già dal numero dei confronti necessari, ma dalla impossibilità di decidere, in alcuni casi, circa l'identità o la diversità delle due specie messe a confronto per l'assoluta insufficienza discriminativa dei dati riferiti. Dal confronto diretto con tutte le specie del genere *Gregarina* per le quali si disponga di dati esaurienti la specie illustrata nel presente lavoro risulta nettamente differente. Che essa debba considerarsi distinta anche dalle altre specie con diagnosi inadeguate è molto probabile, ma a rigore non può essere dimostrato. Tuttavia, essendo utile poterla indicare con un nome, propongo di riferirla provvisoriamente ad una nuova specie con il nome di *Gregarina larvarum*.

2. - Comportamento statistico delle dimensioni degli stadi trofici e loro valore sistematico.

L'accusa di inadeguatezza per le diagnosi di alcune Gregarine, sebbene si colleghi ad altre critiche da me sollevate in lavori precedenti (Filipponi 1947; 1948) merita qui una approfondita discussione, anche per giustificare la forma dubitativa con cui si è proposta la nuova specie. L'interesse di tale discussione non può sfuggire a chiunque senta la necessità che, in ogni campo, l'impostazione sistematica venga poggiata su basi critiche più razionali.

Per fornire ai non specialisti dei dati concreti riferirò su un gruppo di specie descritte da un Autore recente, il Foerster (1938). In un accurato studio sulle Gregarine degli Insetti della Slesia questo A. ha rinvenuto 17 nuove specie attribuite con sicurezza al genere *Gregarina*. Su 17 specie solo in 6 casi ha osservato gamontocisti; solo in 4 casi le oocisti. La creazione della maggior parte delle nuove specie si basa dunque esclusivamente su reperti di stadi trofici.

Com'è noto, si è soliti caratterizzare gli stadi trofici delle Gregarine mediante i valori assoluti delle loro dimensioni e mediante quelli dei rapporti calcolabili tra queste. Si tratta in sostanza di 4 misure fondamentali e dei loro rapporti, gli stessi, in genere, presi in considerazione nel presente lavoro.

Quanti trofozoiti ha misurato il Foerster per ciascuna delle 17 specie? In 5 casi egli ha visto solo trofozoiti solitari: il numero degli individui misurati varia da 4 a 6. In 5 casi ha osservato solo trofozoiti biassociati: numero delle biassociazioni misurate per le singole specie compreso tra 2 e 4; in 2 casi si riferiscono soltanto i valori di due rapporti. Eppure il Foerster è uno tra gli AA. più scrupolosi. Per numerosissime altre specie i ragguagli noti sono ancora più scarsi, nè mancano esempi di specie stabilite sulle misure di un'unica biassociazione, come è il caso di *Gregarina monarchia* Watson 1916.

Essendo questa una prassi universalmente seguita è indispensabile, mi pare, domandarsi quale sia l'effettivo valore sistematico di queste dimensioni. Va anzitutto ricordato che, scelta una gregarina a caso, noi non conosciamo, al presente, nessun carattere che ci permetta di discriminare un trofozoite da un gamonte (*), per cui l'ipotetica gregarina scelta a caso potrebbe rappresentare un gamonte, come un trofozoite piccolo o medio o grande. Tenendo presente che un trofozoite, durante l'accrescimento, passa da una lunghezza totale dell'ordine di 10 μ a quella dell'ordine di alcune

(*) Su un'intera popolazione, al contrario, è possibile servirsi in pratica di un criterio statistico, assumendo come gamonti gli individui di dimensioni maggiori. Nel capitolo precedente è stato dato un saggio di come sia possibile individuare, con una certa approssimazione, i limiti entro cui oscillano le grandezze dei gamonti.

centinaia di μ, potendo in alcuni casi oltrepassare anche il mm., è evidente che i valori assoluti delle dimensioni dell'unica gregarina non possono assolutamente costituire un carattere diagnostico per l'intera specie.

Scartati i valori assoluti delle dimensioni, prendiamo in esame quelli dei loro rapporti. E' a tutti noto come in un metazoo a morfologia ben definita i rapporti tra le dimensioni di un dato organo o parte di esso varino con l'accrescimento dell'individuo. Le relazioni tra tali rapporti e una grandezza base scelta a rappresentare la diversa mole raggiunta dall'individuo nei successivi stadi di accrescimento possono, in genere, essere espresse con equazioni del tipo $y = bx^{\alpha}$ in cui b ed α sono delle costanti, y rappresenta il valore del rapporto, x quello della grandezza base (HUXLEY 1932). Che

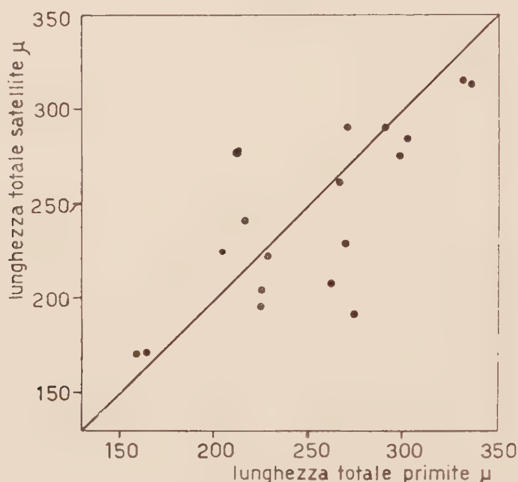


Fig. 6. — Diagramma di correlazione tra le lunghezze totali del primite e del satellite di una stessa biassociazione.

qualcosa di analogo possa verificarsi nelle Gregarine non è soltanto presumibile. Senza entrare in merito al problema se sia possibile in ogni caso nelle Gregarine determinare con esattezza, per ciascun rapporto delle costanti di accrescimento (*) con valore specifico, i dati calcolati da BUSH

(*) L'equazione $y = bx^{\alpha}$ può essere anche scritta:

$$\log y = \alpha \log x + \log b.$$

In coordinate logaritmiche il fenomeno è rappresentato quindi da una retta. Il coefficiente angolare α è la *costante di accrescimento*; b rappresenta il valore di y quando $x = I$ (*indice all'origine*). Se $\alpha = I$ si dice che *l'accrescimento* è *isometrico;* se $\alpha > I$ si parla di *accrescimento allometrico positivo;* se $\alpha < I$ di *accrescimento allometrico negativo*. Un lavoro statistico inteso a determinare le *costanti di accrescimento* per le varie dimensioni e rapporti in alcune specie di Stilocefalidi è in corso di preparazione.

per *Actinocephalus amphoriformis* e *Gregarinoides locustanae* (1933) e quelli da me resi noti per *Gregarina dimorpha* (1947), *Gigaductus macrospora* (1948) ed infine per la specie qui descritta sono più che sufficienti per dimostrare l'esistenza di un *accrescimento relativo* per le dimensioni delle varie parti costituenti la gregarina. E poichè l'ampiezza delle variazioni di alcuni rapporti in funzione dell'accrescimento può essere rilevante, come nel caso del rapporto LD:LP che in *Gregarina larvarum* varia da 3,1 a 10,9 e in *Gregarina dimorpha* varia, nel solo stadio biassociativo, da 2 a 8,5 è necessario concludere che neppure i valori dei rapporti, calcolati per un unico trofozoite scelto a caso, possono caratterizzare una specie.

Le conclusioni non cambiano sostanzialmente se invece di un unico trofozoite se ne scelgano 4 ad esempio od un numero dello stesso ordine di grandezza, secondo l'uso corrente.

Ma i dati relativi a *Gregarina larvarum* suggeriscono un'ulteriore considerazione. Dall'analisi di questi dati è risultato che, qualunque sia il rapporto preso in considerazione, l'oscillazione dei valori per gli individui compresi nella stessa classe di lunghezze totali è enorme, tanto che per un rapporto fondamentale come l'indice deutomeritico l'ampiezza di variazione, in ogni singola classe, finisce per mascherare l'effetto dovuto all'accrescimento relativo, che risulta invece evidentissimo per l'indice deutomeritico di *Gigaductus macrospora* e di *Gregarina dimorpha*. I risultati non sono incriminabili da un punto di vista metodologico in quanto nei tre casi la stessa tecnica è stata impiegata dallo stesso operatore e con la stessa accuratezza. Nè il minor numero di individui misurati nel caso di *Gregarina larvarum* può invalidare le conclusioni: la probabilità di rinvenire valori estremi sempre più discosti tra loro è tanto maggiore quanto maggiore è il numero dei casi osservati. I rilievi ora fatti ammettono dunque un'unica interpretazione. Se è vero, in genere, che gli stadi trofici delle Policistidee hanno una forma ben definita, da specie a specie la stabilità di forma ammette differenti gradi. Alla stessa conclusione potremmo del resto arrivare per altra via. La stabilità di forma in una gregarina è assicurata dalla consistenza e dallo spessore delle due differenziazioni periferiche, l'epicito e il sarcocito. E poichè lo studio comparativo strutturale mette in evidenza delle differenze tra specie e specie è chiaro che anche la stabilità nella forma dovrà presentarsi con differenti gradi.

Infine tutte queste osservazioni presuppongono l'uso di un fissativo che uccida la gregarina in stato di distensione; che se al contrario il fissativo, agendo istantaneamente, bloccasse la gregarina in stato più o meno spinto di contrazione le misure considerate finirebbero per perdere all'incirca ogni valore diagnostico.

Concludendo, nè le misure di un esiguo numero di trofozoiti, nè i valori dei rapporti da esse calcolabili possono essere assunti da soli a carat-

terizzare una Policistidea. Le eventuali differenze rilevabili tra specie così individuate saranno tanto più fittizie ed arbitrarie per quanto è più piccolo il numero di individui misurati.

3. - Durata dei successivi stadi trofici come criterio sistematico.

Le pessimistiche conclusioni del paragrafo precedente, se da un lato avvalorano l'importanza diagnostica delle dimensioni oocistiche, qualora la loro scarsa variabilità da me dimostrata per tre specie di Stilocefalidi (Filipponi 1950 a) potesse generalizzarsi, dall'altra non vogliono destituire di ogni valore le caratteristiche biometriche degli stadi trofici. Se il raffronto tra due trofozoiti scelti a caso appartenenti a due specie affini non ci autorizza a concludere nè per la loro identità nè per la loro diversità specifica, la comparazione statistica tra due popolazioni di trofozoiti delle due specie ci metterebbe in evidenza una messe di differenze tanto più ricca e incontestabile per quanto più grande è il numero e la varietà degli individui esaminati. Per esempio ad un esame comparativo tra *Gregarina dimorpha* e *G. larvarum* i valori massimi e minimi per ogni rapporto sono diversi nelle due specie, si differenziano le ampiezze di variazione per ogni classe di lunghezza totale; gli stessi valori assoluti delle dimensioni assumono un netto valore diagnostico; infine in ognuna delle due specie i passaggi da uno stadio all'altro del periodo trofico avvengono in tempi diversi e con diverse modalità.

Analizziamo accuratamente quest'ultima caratteristica. Dallo studio del capitolo precedente risulta che *Gregarina larvarum* durante il periodo trofico passa attraverso vari stadi: un primo stadio epicitozoico, un secondo stadio enterozoico solitario, un terzo stadio enterozoico biassociato; finchè, cessando di accrescersi, la gregarina si accinge ad incistarsi (stadio di gamonte) per procedere alla sua riproduzione gamica. Risulta ancora che il passaggio da uno stadio al successivo non avviene per tutti gli individui quando hanno raggiunta la stessa lunghezza totale. Cioè per ciascuno individuo l'inizio e la permanenza in un certo stadio varia, per cui le lunghezze totali presentate da un campione statisticamente rappresentativo di esemplari, appartenenti allo stesso stadio, oscillano nell'ambito di due valori estremi (grafico fig. 5). Il fatto interessante è che nei tre casi esaminati (*Gregarina dimorpha, Gigaductus macrosphora, G. larvarum*) i valori estremi per ogni stadio sono diversi da specie a specie. In altre parole si prospetta la possibilità di usare tra i caratteri differenziali delle singole specie l'ampiezza di variazione nelle lunghezze totali degli individui appartenenti ai successivi stadi del periodo trofico. Anche se questo indice di variabilità, da un punto di vista statistico, non è scevro da critiche, esso potrà sostituire molto vantaggiosamente la qualifica di «gregarine solitarie» e «gregarine

biassociative » attribuita all'intera specie che già altrove (Filipponi 1949 a) ho dimostrato essere inadegnata e semplicistica.

La diversa durata dei successivi stadi del periodo trofico ha anche un profondo significato biologico. L'esame della variabilità nei volumi delle gamontocisti in tre popolazioni di Stilocefalidi (Filipponi 1950 a) mi portò

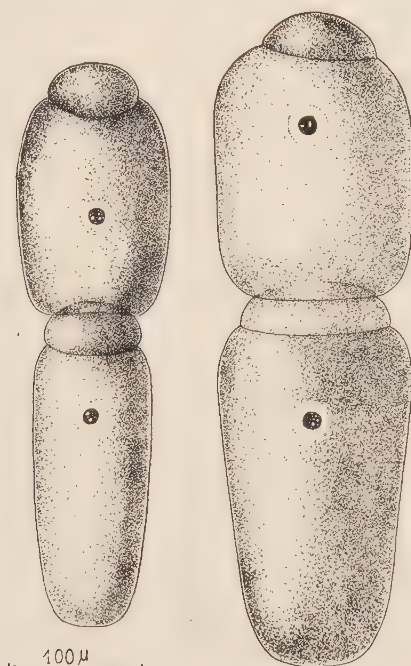


Fig. 7. — Due biassociazioni di *Gregarina larvarum* fissate in formolo picrico e disegnate alla camera lucida.

a concludere che dovevano esistere dei fattori ambientali capaci di determinare la maturazione in trofozoiti che avevano raggiunto un volume di molto inferiore a quello massimo che avrebbero raggiunto senza l'influenza di tali fattori; inoltre la differente ampiezza nel campo di variazione dei volumi delle gamontocisti delle tre popolazioni faceva supporre che l'istante in cui il trofozoite diviene recettivo all'azione dei suddetti fattori vari da popolazione a popolazione, per cui le differenti ampiezze di variazioni nei volumi delle gamontocisti mettevano in evidenza, relativamente a tale comportamento, una differente norma di reazione.

Esaminiamo il grafico della fig.. 5. Il quarto segmento in alto (gamonti) rappresenta appunto l'ampiezza di variazione nelle lunghezze massime raggiunte dai trofozoiti prima di arrestare il loro accrescimento e incistarsi. Anche in questo caso quindi se, com'è probabile, si è in presenza di una popolazione genotipicamente piuttosto omogenea, il differente comportamento

delle varie coppie può solo spiegarsi ammettendo l'influenza di fattori ambientali; ed ancora, anche in questo caso, la lunghezza di quel segmento può essere assunta a rappresentare la norma di reazione, relativa a questo carattere, propria della specie.

Ma le stesse considerazioni potrebbero farsi per ciascuno dei segmenti rappresentanti gli altri stadi. Perchè in seno alla stessa popolazione alcuni trofozoiti si accoppiano quando hanno raggiunto una lunghezza totale di 160 μ, mentre altri sono ancora isolati avendo raggiunta una lunghezza di 306 μ? Anche in questo caso è necessario invocare l'influenza di fattori ambientali per ora non meglio identificati. Il tentativo di individuare i fattori che giocano nel passaggio da uno stadio all'altro nel ciclo biologico di una gregarina appare arduo per il momento, ma potrebbe dischiudere un nuovo capitolo di fisiologia sporozoaria.

Comunque ai fini di questa discussione potremmo concludere che le diverse durate degli stadi che si succedono durante il periodo trofico di una gregarina non solo possono assumersi come utili caratteri diagnostici, ma sono l'espressione di una diversa norma di reazione caratteristica delle varie specie.

4. - Comparsa del parassita nelle larve dell'allevamento e le sue probabili cause.

Torniamo infine al problema della comparsa del parassita nelle larve dell'allevamento. Non essendo riuscito, malgrado i reiterati tentativi, a procurarmi oocisti per una infezione sperimentale, i quesiti posti nell'introduzione non potranno per il momento trovare una risposta convalidata dal vaglio dell'esperienza. Tuttavia dei fatti sperimentali esistono e mi pare legittimo tentarne una interpretazione.

La possibilità che le oocisti infettanti possano essere state introdotte con il terriccio è senz'altro da escludersi. Dovremmo in tal caso supporre che oocisti di gregarine possano resistere alla temperatura di una lamina di rame rovente. Del resto con il terriccio prelevato dallo stesso sito e sterilizzato con lo stesso metodo avevo allestito 20 terrari per l'allevamento di altri tenebrionidi, ma in nessuno di essi si è verificato un fenomeno analogo.

Del pari improbabile appare la supposizione che oocisti del parassita siano state portate nel terrario con il cibo somministrato. Questo, come fu detto, consisteva in pane grattugiato e frutta. Il pane proveniva da panini freschi, seccati in stufa e grattugiati; la frutta, rappresentata in genere da mele, veniva accuratamente lavata, prima di essere ridotta a fettine. Da 5 anni alimento in questa maniera i Tenebrionidi dei miei allevamenti nè ho mai constatato, all'infuori del presente caso, la comparsa di una gregarina diversa da quelle abituali. Va tenuto presente che le oocisti di gre-



TAV. I

(1) — Biassociazione di *Gregarina larvarum* fissata e colorata in carminio acetico e montata in balsamo (330 x).

(2) — Sezione longitudinale di un trofozoite enterozoico solitario. MALLORY (330 x).

(3) — Sezione trasversa di trofozoite enterozoico solitario mostrante il nucleo ed i solchi dell'epicito. MALLORY (720 x).

(4) — Trofozoite enterozoico solitario. MALLORY (330 x).

garine non hanno la resistenza e la facilità di propagarsi delle spore batteriche; anzi in un recente lavoro (Filipponi 1950 b) ho potuto dimostrare che, non ostante la prodigiosa fecondità di alcuni di tali Sporozoi, la loro propagazione da un ospite all'altro, anche in condizioni ideali di ospiti ad abitudini gregarie, è tutt'altro che facile, essendo impedita da una serie di fattori colà esaminati.

Accettando queste considerazioni non resta che l'ipotesi di un trasporto passivo da parte degli adulti di *Blaps gibba* immessi nel terrario. Qualcuno di tali esemplari avrebbe cioè ingerito a caso delle oocisti della gregarina, parassita abituale di altro ospite. Le oocisti giunte nell'intestino, non avendo trovato l'enzima capace di provocarne la deiscenza, sarebbero state emesse intatte con le feci, mescolandosi al terriccio. Al sopraggiungere delle larve nate nel terrario stesso le oocisti ancora vitali, sarebbero state ingerite da queste, ed avendo trovato nel loro intestino finalmente le condizioni adatte si sarebbero aperte infettando le larve e successivamente propagandosi ad altre.

Anche se il trasporto iniziale delle oocisti fosse avvenuto invece che per ingestione, per semplice adesione alla superficie esterna del corpo degli adulti, la supposizione fatta sarebbe egualmente indispensabile per poter spiegare l'avvenuta propagazione nelle sole larve e non negli adulti. D'altro canto ognuna delle condizioni presupposte da una simile interpretazione è verisimile. L'alta specificità della sostanza che salda la sutura dell'involucro oocistico nei confronti degli enzimi intestinali dell'ospite è un fatto dimostrato per alcune specie (Léger e Duboscq 1904). L'esistenza di complessi enzimatici intestinali diversi nelle larve e negli adulti di una stessa specie è presumibile almeno nei numerosi casi in cui larve e adulti hanno un regime alimentare affatto differente. Orbene nel nostro caso il cannibalismo comune nelle larve e non negli adulti; la scarsa resistenza delle larve ad una alimentazione con sole mele, mentre gli adulti non mostrano di risentirne stanno a manifestare esigenze metaboliche differenti, per cui la possibilità di differenze nei complessi enzimatici intestinali non è improbabile. Anzi una simile supposizione potrebbe darci la spiegazione del perchè in vari casi segnalati nella bibliografia delle Gregarine, alcune specie siano state abitualmente rinvenute nelle larve e mai negli adulti. Infine che le oocisti potessero essere ancora vitali quando, dopo circa un mese, comparvero le larve, può essere ammesso senza riserve, tenendo presente che per *Stylocephalus gigas* ho dimostrato (Filipponi 1950 b) che il potere infettante delle oocisti si mantiene per un periodo superiore almeno a 5 mesi.

Se il parassita aveva potuto propagarsi da una larva all'altra verisimilmente il terriccio doveva essersi contaminato con oocisti; perchè mai nei vari tentativi protrattisi per 5 anni le nuove larve nate non si infettarono più? Dal giorno in cui avevo prelevato l'intero lotto di larve infette al

primo successivo inizio dell'allevamento erano trascorsi oltre 9 mesi. E' da presumere che durante questo periodo le oocisti eventualmente presenti avessero perduto ogni potere infettante.

Resta infine da affrontare il problema dell'ospite abituale. A rigore il numero di larve di *Blaps* catturate in natura e mostratesi indenni dal parassita è troppo esiguo per poter escludere che l'ospite abituale sia rappresentato proprio dalle larve di *Blaps*. Come è stato detto non sarebbe il primo caso di Gregarine parassite esclusive dello stadio larvale dell'ospite. Se così fosse però la probabilità da parte dell'adulto di ingerire le oocisti del parassita e di trasportarle passivamente dovrebbe essere maggiore, vivendo larve e adulti nello stesso ambiente, per cui in cinque anni di prove il fenomeno avrebbe dovuto ripetersi. L'ospite abituale potrebbe quindi anche essere rappresentato da un'altra specie di Artropodo. Al momento attuale pertanto il problema dell'ospite resta insoluto.

IV. — CONCLUSIONI

1. - Un gruppo di larve di *Blaps gibba* nate in laboratorio da adulti parassitati da Stilocefalidi è apparsa infetta da una Gregarina appartenente ad una differente famiglia. La comparsa, nelle larve, di questo parassita, incapace di infettare gli adulti, è solo spiegata ammettendo una differente specificità nel complesso enzimatico intestinale della larva e dell'adulto per cui quest'ultimo ha potuto agire da trasportatore passivo delle oocisti rimanendo indenne dall'infezione.

2. - Il parassita rinvenuto nelle larve è riferibile ad una nuova specie del genere *Gregarina*, che è stata descritta con il nome di *Gregarina larvarum*.

3. - Lo studio comparativo del comportamento statistico delle dimensioni degli stadi trofici della nuova gregarina e di altre precedentemente descritte, come *Gregarina dimorpha* Filipponi 1947 e *Gigaductus macrospora* Filipponi 1948 dimostra che nè i valori assoluti delle misure di un esiguo numero di trofozoiti, nè i valori dei rapporti da esse calcolabili possono essere assunti da soli a caratterizzare una Policistidea. Le eventuali differenze rilevabili tra specie così individuate sono da considerarsi tanto più fittizie ed arbitrarie per quanto è più piccolo il numero degli individui misurati.

Ciò dipende dalle seguenti cause: (1) per un esemplare singolo non possediamo nessun criterio per giudicare la sua appartenenza allo stadio adulto, piuttostochè ad uno stadio trofico precocissimo; (2) la stabilità della forma nelle Policistidee è relativa, ammettendo da specie a specie tutta una serie di graduazioni in rapporto alla differente consistenza dell'epicito e del sarcocito: lo stesso individuo trattato con fissativi diversi o con lo

stesso fissativo in condizioni differenti può presentare misure variabili entro limiti piuttosto ampi; (3) protomerite e deutomerite, durante l'ontogenesi della Policistidea sono soggetti ad un accrescimento relativo ed i valori dei rapporti delle loro misure variano di conseguenza in funzione dell'età, presentando in alcuni casi una estesa ampiezza di variazione.

Ne consegue che tutte le diagnosi di Policistidee di cui siano noti soltanto gli stadi trofici hanno valore discriminativo solo se basate sulle misure di un campione di individui statisticamente rappresentativo.

4. - *Gregarina larvarum*, durante il suo periodo trofico, passa attraverso 4 stadi differenti: (1) stadio epicitozoico, (2) stadio enterozoico solitario, (3) stadio enterozoico biassociato, (4) stadio di gamonte. Calcolando le lunghezze totali di campioni rappresentativi dei singoli stadi si ottengono delle curve di frequenza sovrapposte per larghi tratti. Ciò significa che la permanenza in ciascuno stadio ed il passaggio da uno stadio al successivo varia da un individuo all'altro della stessa popolazione. Sebbene non siano noti i fattori ambientali che influiscono nel passaggio più o meno precoce da uno stadio all'altro, le ampiezze delle curve di frequenza delle lunghezze totali dei singoli stadi sono caratteristiche per ogni specie. Esse manifestano una diversa norma di reazione posseduta dalle varie specie e possono servire come utili criteri sistematici. L'uso dell'indicazione dell'ampiezza di variazione nelle lunghezze totali degli individui appartenenti ai vari stadi, sebbene possa essere criticata da un punto di vista statistico, appare assai più razionale della qualifica di « gregarine solitarie » e « gregarine biassociative » attribuita all'intera specie.

5. - La diagnosi della gregarina descritta può essere così riassunta:

Gregarina larvarum n. sp.

Gregarina dicistica ad associazione proipodesmica.

Gamontocisti: sferiche con esomembrana gelatinosa pluristratificata. Diametro medio 176-233 μ, media 200 μ.

Oocisti: non osservate.

Trofozoiti: cefalinici a tre stadi:

(1) Stadio epicitozoico, brevissimo, fino ad una lunghezza totale inferiore a 18 μ.

(2) Stadio enterozoico solitario, molto lungo. Esso inizia ad una lunghezza totale variabile da 160 a 306 μ. Indice protomeritico 1,03-0,38; indice deutomeritico 1,25-3,55; LD/LP 3,1-8,7; WD/WP 1,13-1,73;

(3) Stadio enterozoico biassociato di durata minore del precedente. Lunghezza totale massima raggiunta dagli individui variabile da 200 μ a 340 μ. Primite con protomerite a cupola e deutomerite subcilindrico; indice protomeritico 0,69-0,33; ind. deutomeritico 1,15-2,25; LD/LP 3,9-8,5;

WD/WP 1,93-1,43. Satellite con protomerite alquanto depresso e deutomerite subcilindrico: ind. protomeritico 0,63-0,23; ind. deutomeritico 1,45-2,85; LD/LP 4,1-10,90; WD/WP 1,68-1,18.

Gamonti: dicistici biassociati con lunghezze totali variabili da 200 μ a 340 μ.

Ospite: occasionale: larve di *Blaps gibba* ottenute in allevamento; abituale: non conosciuto.

Patria: Roma (Italia).

RIASSUNTO

Larve di *Blaps gibba* nate in allevamento da adulti parassitati unicamente da Stilocefalidi sono risultate infette da una gregarina appartenente ad altra famiglia *(Gregarinidae)*. Gli adulti hanno effettuato il trasporto passivo delle oocisti del parassita, rimanendo indenni dall'infezione. La responsabilità di ciò è attribuita ad una probabile diversa specificità nel complesso enzimatico intestinale della larva e dell'adulto.

Il parassita, rinvenuto nelle larve, è riferibile ad una nuova specie del genere *Gregarina*, che viene descritta con il nome di *Gregarina larvarum*.

Lo studio comparativo del comportamento statistico delle dimensioni degli stadi trofici di *G. larvarum* e di altre Gregarine dimostra che né i valori assoluti delle misure di un esiguo numero di trofozoiti, nè i valori dei loro rapporti sono sufficienti a caratterizzare una Policistidea. Tutte le diagnosi di Policistidee, di cui siano noti soltanto gli stadi trofici, hanno valore discriminativo solo se basate sulle misure di un campione di individui statisticamente rappresentativo.

G. larvarum, durante il suo periodo trofico, passa attraverso 4 stadi: (1) epicitozoico. (2) enterozoico solitario, (3) enterozoico biassociato, (4) gamonte. La permanenza in ciascuno stadio varia per gli individui di una stessa popolazione ed è regolato da fattori ambientali. Le ampiezze di variazione nelle lunghezze totali degli individui appartenenti a ciascuno stadio sono differenti da specie a specie; esse manifestano diverse norme di reazione caratteristiche delle singole specie e possono essere utilizzate come criteri sistematici.

Tra le grandezze dei due trofozoiti componenti le biassociazioni esiste una correlazione lineare diretta ma non molto forte, potendo prevalere a volte la grandezza del primite, a volte quella del satellite.

Per i trofozoiti di *G. larvarum* non è dimostrabile un dimorfismo sessuale pari a quello di *Gregarina dimorpha* e *Gigaductus macrospora*

RESUME

Des larves de *Blaps gibba* nées en élevage de formes adultes parasitées uniquement par de Stylocephalides sont résultées infectées par une grégarine appartenente à une autre famille *(Gregarinidae)*. Les adultes ont effectué le transport passif des oöcystes du parasite en restant indemnes de l'infection. La responsabilité du fait doit être attribuée à une probable différente spécificité du suc intestinal de la larve et de l'adulte.

On peut rapporter le parasite trouvé dans les larves à une nouvelle espéce du genre *Gregarina* laquelle vient d'être décrite avec le nom de *Gregarina larvarum*.

L'étude statistique comparative des dimensions des stades trophiques de *G. larvarum* et d'autres grégarines, prouves que ni les valeurs absolues des mesures d'un petit nombre de trophozoïtes ni les valeurs de leur rapports sont suffisants à caractériser une Policystidée. Toutes les diagnoses des Policystidées, dont uniquement les étades trophiques soient connues, ont une valeur discriminative seulement si elles s'appuient sur les mesures d'un échantillon d'individus statistiquement représentatif.

G. larvarum, pendent son période trophique, passes à travers 4 stades: (I) épicytozoïque, (2) enterozoïque solitaire, (3) enterozoïque biassocié, (4) gamonte. La durée de chaque stade varie selon les individus dans une même populations elle est reclée par de facteurs du milieu.

Les ampleur des variations des longuers totales des individus appartenants à chaque stade sont différentes selon les espéces. Elles manifestent des normes de réaction différentes, caractéristiques pour chaque espèce, et peuvent ête utilisées comme des caractéres systématiques.

Entre les dimensions des deux trophozoïtes qui composent les biassociation a lieu une corrélation linéaire directe mais pas trés forte, en pouvant certains fois prévaloir la grandeur du primite, autres fois celle du satellite.

Dans les trophozoïtes de *G. larvarum* on ne peut pas démontrer un dimorphisme sexuel égal au dimorphisme de *G. dimorpha* e *Gigaductus macrospora*.

SUMMARY

Larvae of *Blaps gibba*, born in laboratory breeding cages, from adults parasized only by *Stylocephalidae* resulted infected by a gregarine belonging to another family *(Gregarinidae)*. The adults have passively transported the oocysts of this parasite, remaining ininfected. According to the A. there is probably a difference in the specificity of the intestinal juices in the larvae and in the adults.

The parasite, found in the larvae is referred by the A. to a new species of the genus *Gregarina* which he describes under the name of *Gregarina larvarum*.

The statistical comparative study of the dimensions of the trophic stages of *G. larvarum* and of other gregarines shows that neither the absolute values of a low number of trophozoites, nor the values of their ratios are sufficient to characterize, a *Polycistidea*. Every *diagnosis* of *Polycistidea*, of which only the trophic stages are known, is discriminating only if based on mesures of statistically adeguate sample of individuals.

G. larvarum during its trophic period, passes throwgh 4 stages: (1) epicytozoic, (2) solitary enterozoic, (3) biassociative enterozoic, (4) gamont's stage. The permanence in each stage varies according to each individual of the same population and is ruled by enviromental factors. The amplitude of variation of the total lengths of the individuals belonging to each stage are different in the various species; they show a different norm of reaction and may be utilized as systematic criteria.

Between the sizes of the trophozoites, which form the biassociations there is a direct linear correlation, but not a cospicuos one; and at times the size of the primite might prevail, at times that one of the satellite.

A sexual dimorphism as in *Gregarina dimorpha* and *Gigaductus macrospora* cannot be demonstrated for the trophozoites of *G. larvarum*.

BIBLIOGRAFIA

BUSH S. F. 1933). « Relative growth of Gregarines: a statistical study ». *Annals Natal Mus.*, 7:195-209.

FILIPPONI A. (1947). « *Gregarina dimorpha* n. sp. parassita di *Claenius vestitus* con osservazioni sulla sua variabilità e sul suo dimorfismo sessuale ». *Rend. Acc. Naz. Lincei, VIII, 2*:856-864.

——— (1948). « *Gigaductus macrospora* n. sp. Revisione del genere *Gigaductus* Istituzione della nuova famiglia *Gigaductidae* (*Gregarinidae*). *Arch. Zool. It., 33*:293-331.

——— (1949 a). « Studi sugli *Stylocephalidae* (*Sporozoa*). I — Due nuovi Stilocefalidi parassiti di *Blaps gigas* ». *Riv. Parass., 10*:205-229.

——— (1949 b) « Gregarine policistidee parassite di *Laemostenus algerinus* con considerazioni sulla nomenclatura nelle Gregarine ». *Riv. Parass., 10*: 245-263.

———(1950 a) « Studi sugli *Stylocephalidae* (*Sporozoa*). II — Variabilità di gamontocisti e oocisti in tre popolazioni di Stilocefalidi in condizioni naturali ». *Riv. Parass., 11*:113-142.

——— (1950) b.) « Studi sugli *Stylocephalidae* (*Sporozoa*). III — Fecondità dei parassiti e grado di infezione dei loro ospiti ». *Riv. Parass., 11*:171-186.

FOESTER H. (1938). « Gregarinen in schlesischen Insekten ». *Zeitsch. Parasitenkde, 10*:157-205.

HENRY D. P. (1933) « *Hirmocystis termitis* and *Kofoidina ovata* gen. nov., sp, nov, from termites ». *Arch. Protistenkde, 80*:101-115.

HUXLEY J. S. (1932). « Problems of relative growth ». Methuen, London 1932, 1-276.

LEGER e DUBOSCQ (1940) « Nouvelles recherches sur les grégarines et l'épithélium intestinal des Trachéates ». *Arch. Protistenkde, 4*:335-383.

SPRAGUE V. (1941). « Studies on *Gregarina blattarum* with particular reference to the chromosome cycle ». *Illinois Biol. Monogr., 18, 2*: 1-57.

WATSON M. E. (1916). « Studies on Gregarine I ». *Illinois Biol. Monogr, 2, 3*:1-258.

WATSON KAMM M. E. (1922) « A list of new Gregarines described from 1911 to 1920 ». *Trans Amer. Micr., Soc., 41*: 122-152.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XII - N. 2 - Aprile 1951

RICERCHE SULLA TRICHINOSI IN ITALIA (1) (2)

JOSEPH E. ALICATA (3)

University of Hawaii
Agricultural Experiment Station
Department of Parasitology
Honolulu, Hawaii, U. S. A.

MARCELLO RICCI

Istituto Superiore di Sanità
Laboratorio di Parassitologia
(Capo: Prof. A. Missiroli) - Roma

Da uno spoglio della bibliografia medica risulta che nel corso degli ultimi 35 anni si sono verificati in Italia alcuni episodi di trichinosi umana di origine autoctona.

La prima segnalazione si deve a VOLPINO (5) che nel 1917 riferì su alcuni casi, precisamente 6 con 2 decessi come ricordano SERIO e DI PISA (3), manifestatisi a Bergamo in individui che avevano consumato carni di uno stesso suino. STAZZI (4) completò la segnalazione di VOLPINO riferendo i dati delle indagini epidemiologiche: il maiale infetto proveniva da Rovere di Velo (Verona), era stato acquistato a Verona e portato a Bergamo quattro mesi prima della sua mattazione; la ricerca di larve di trichina nei muscoli di tutti i suini di Rovere di Velo e località limitrofe mattati tra il gennaio ed il giugno 1917, circa 90, fu negativa; e così quella compiuta sui ratti, catturati nella stessa zona e in Verona. Questi fatti convinsero gli AA. che l'origine prima dell'infestazione non fosse autoctona: che cioè il maiale causa dell'epidemia si fosse infestato con carni trichinate di provenienza estera, forse portate da soldati, che le avrebbero raccolte in trincee nemiche, o da operai reimmigrati.

Dopo questo primo reperto altri casi di trichinosi umana si ebbero ripetutamente in Sicilia: nel 1933, 1942, 1945, 1946, in forma più o meno largamente epidemica. L'episodio del 1933, descritto da SERIO e DI PISA (3), si

---

(1) Il lavoro spetta in parti uguali ai due AA.

(2) Published with the approval also of the Director of the Hawaii Agricultural Experiment Station as Technical Paper No. *228*.

(3) This study has been made possible for this Author through a United States Government research grant authorized under the Fulbright Act.

verificò in parecchie famiglie di Casteltermini (Agrigento), concludendosi con l'exitus di 5 individui, 4 dei quali per sopravvenute complicazioni bronco-polmonari. Secondo Mirri (2), l'inchiesta che ne seguì dimostrò che l'infestazione era stata contratta per ingestione di salsicce fresche manifatturate con le carni di un suino preveniente da Montemaggiore (Palermo); ed in effetti ricerche compiute dallo stesso Mirri su suini, cani, gatti e topi di questa località misero in evidenza la presenza di larve di trichina, anche se in una bassa percentuale di individui, in tutti questi animali.

L'episodio del 1942, ricordato da Donzelli (1), si verificò a Villafrati (Palermo); si ebbero 20 colpiti con 2 decessi; i soggetti avevano consumato salsicce fresche fatte con le carni di un suino proveniente da Godrano (Palermo). Consecutivi accurati esami di suini della stessa località dettero costantemente esito negativo quanto a larve di trichina; fu invece positivo, secondo Mirri (3) uno dei topi esaminati.

L'episodio del 1945, il più grave, è stato illustrato da Donzelli (1). I primi reperti furono effettuati in una borgata di Palermo, Tommaso Natale, in 4 persone di una stessa famiglia che tre-quattro settimane prima avevano consumato salsiccia a Montemaggiore. L'indagine estesa a questa località dimostrò oltre 80 altri casi di trichinosi. In complesso si ebbero 13 decessi. Tutti i colpiti avevano consumato salsicce manifatturate con maiali di macellazione clandestina.

Quanto all'ultimo episodio, del 1946 a Caccamo, esso è brevemente ricordato da Mirri (2) nei termini seguenti: «Ammalate 15 persone. Nessun decesso. Il suino incriminato proveniva dal vicino paese di Montemaggiore».

Questo ripetersi degli episodi di trichinosi in Sicilia ha portato a concludere per l'esistenza nella Sicilia stessa, e precisamente nel territorio di Montemaggiore, di un'area endemica di trichinosi con diffusione del parassita sia tra gli animali domestici che tra i selvatici. Quanto all'origine di questa area endemica Mirri (2), soprattutto in considerazione del fatto che a Montemaggiore non si ha importazione nè di suini nè di loro carni lavorate, pensa sia dovuta ad emigranti tornati dall'America e morti in paese; i topi, nutrendosi nel cimitero delle loro carni, avrebbero contratta l'infestazione e stabilito il serbatoio di virus.

* * *

Fine ultimo delle nostre ricerche è di dare un quadro generale della incidenza e distribuzione della trichinosi nell'uomo e negli animali in Italia. Nel presente lavoro si riferisce sui risultati degli esami condotti su suini in Italia settentrionale, centrale e meridionale; e si dà conto anche degli esami di un limitato numero di diaframmi di uomo e di ratti. Ulteriori studi saranno condotti da uno di noi nel prossimo futuro.

Metodo

Il materiale esaminato in questo studio si riferisce a tre diverse zone d'Italia: settentrionale, centrale e meridionale. Nell'Italia settentrionale i campioni suini furono forniti dalla ditta Vismara, Casatenovo (Como), ed esaminati nei laboratori farmaceutici (VISTER) della Ditta stessa. I pochi roditori furono catturati nei dintorni di Casatenovo. I campioni di diaframma umano, prelevati alle autopsie, furono ottenuti dagli Istituti di Medicina Legale e di Anatomia Patologica dell'Università di Milano e dall'Ospedale Maggiore; gli esami furono compiuti nei locali di quest'ultimo (Anatomia Patologica). Nell'Italia centrale i campioni suini furono prelevati dal Mattatoio Comunale di Roma; i ratti furono catturati nei dintorni di porcilaie nei pressi di Roma; i campioni di diaframma umano furono ottenuti dagli Istituti di Medicina Legale e di Anatomia Patologica dell'Università di Roma e dall'Ospedale Forlanini. Tutto il materiale fu esaminato all'Istituto Superiore di Sanità, Laboratorio di Parassitologia. Nell'Italia meridionale (Sicilia) i campioni suini furono prelevati al Mattatoio di Palermo, mentre i roditori furono catturati a Montemaggiore. Tutti gli esami vennero effettuati presso l'Istituto Zooprofilattico della Sicilia in Palermo.

Per l'esame del materiale suino si raccolse da ogni maiale una porzione di massetere di circa 30 gr. Il muscolo fu tritato e digerito in una soluzione di pepsina (acqua cc. 1000, HCl cc. 7, NaCl gr. 5, pepsina Vister in polvere 1:3000 — o il suo equivalente in soluzione glicerica — gr. 2) a 37,5° C per circa 5 ore. Dopo la digestione il materiale fu filtrato e raccolto in bicchieri da sedimentazione. L'esame del sedimento per la ricerca di larve di trichina fu fatto con microscopio da dissezione all'ingrandimento di 40 diametri. Per l'esame dei roditori si fecero preparazioni per schiacciamento dell'intero diaframma e dei masseteri. L'esame dei diaframmi umani si fece prelevando almeno 22 frammenti di muscolo, ciascuno lungo 2-5 mm., da varie porzioni di 5-10 cm. di larghezza, ed esaminando con microscopio da dissezione dopo schiacciamento (si può calcolare l'ammontare totale di muscolo esaminato per ogni campione in circa 2 gr.).

Materiale esaminato e risultati

Sono stati esaminati:

Per l'Italia settentrionale: 529 suini, 6 roditori, 43 uomini. I suini provenivano: 62 dal Piemonte, 275 dalla Lombardia, 192 dall'Emilia. Tutti i roditori erano *Rattus rattus norvegicus* e furono catturati a Casatenovo (Como). Gli uomini compresero 25 maschi, 16 femmine e due individui di sesso non specificato, ripartiti nelle seguenti classi di età: minori di 20

anni: 4; da 21 a 40 anni: 6; da 41 a 60 anni: 19; maggiori di 60 anni: 10; l'età di 4 individui adulti non fu specificata.

Per l'Italia centrale: 527 suini, 30 roditori, 84 uomini. I suini provenivano 218 dal Lazio, 186 dall'Abruzzo, 123 dalle Marche. Tra i roditori si contarono 25 *R. r. norvegicus*, 4 *R. r. alexandrinus*, e un individuo di specie indeterminata. Gli uomini compresero 55 maschi e 29 femmine, ripartiti nelle seguenti classi di età: minori di 20 anni: 8; da 21 a 40 anni: 28; da 41 a 60 anni: 25; maggiori di 60 anni: 23.

Per l'Italia meridionale (Sicilia): 506 suini e 44 roditori. I suini provenivano da varie parti dell'isola: 10 di essi da Montemaggiore. Dei roditori 17 erano *R. r. alexandrinus* e 27 *Mus musculus*, tutti catturati a Montemaggiore.

Tutti gli esami compiuti sul suddetto materiale, sia maiali che roditori e uomini, sono stati negativi quanto a larve di trichina.

Discussione e conclusioni

In questo studio sono stati complessivamente esaminati 1545 suini, 53 ratti, 27 topi, 127 uomini, dell'Italia settentrionale, centrale e meridionale (Sicilia), e sono tutti risultati indenni da trichinosi.

Tali dati non sono certo sufficienti a trarre una qualche definitiva conclusione sul problema della endemicità, diffusione e distribuzione della trichinosi in Italia. Essi però, e soprattutto quelli relativi ai suini, sia per il notevole numero di animali esaminati che per il più delicato e sensibile mezzo di ricerca usato, contribuiscono aggiungendosi agli altri similari a dimostrare la probabile assenza della trichina nell'Italia continentale e la sua effettiva estrema rarità in Sicilia.

Ricordiamo infatti che tutte le ricerche in materia compiute a più riprese sull'uomo, tra cui una recentemente svolta su 100 cadaveri presso l'Istituto di Parassitologia Medica dell'Università di Roma, hanno dato costantemente esito negativo; e così quelle sui ratti tranne, come abbiamo visto, in Sicilia, ma anche qui solo subito dopo episodi di trichinosi umana in quanto, per esempio, ricerche compiute nel 1948 presso l'Istituto Zooprofilattico della Sicilia in Palermo su 221 ratti catturati a Montemaggiore sono pure state negative per le larve di trichina. Per i suini va infine tenuto presente che il dato negativo sulla presenza della trichina basa su un materiale ingentissimo, la legge italiana imponendo l'esame trichinoscopico di tutti indistintamente i suini mattati; basti in proposito ricordare che per tre soli luoghi di mattazione suina, secondo informazioni fornite dalle Direzioni dei rispettivi Stabilimenti, risultano per i periodi a fianco indicati le seguenti cifre di esami trichinoscopici effettuati: al Salumificio Vismara di Casatenovo (Como) circa 150.000 nel periodo 1948-1950; al Mattatoio Comu-

nale di Roma circa 100.000 pure nel periodo 1948-1950; al Mattatoio Comunale di Palermo oltre 50.000 nel periodo 1944-1950.

Quanto in particolare al problema della trichinosi in Sicilia la ripetizione degli episodi umani ed il reperto di trichine in maiali, cani, gatti e ratti depongono indubbiamente per l'esistenza di un centro endemico di trichinosi almeno nella zona di Montemaggiore. I dati delle indagini epidemiologiche da noi riferiti dimostrano però come l'endemia debba essere mantenuta da ben pochi individui animali parassitati. A quale specie questi ultimi animali appartengano allo stato attuale delle nostre conoscenze, non può essere affermato; l'ipotesi più facile, che cioè il ruolo di serbatoio di virus sia svolto dai ratti, non appare troppo convincente dopo l'esito delle ricerche svolte su di essi. Ci sembra piuttosto, probabile che l'infestazione sia mantenuta da altri animali selvatici, da cui i ratti potrebbero occasionalmente infestarsi riportando il parassita nell'ambito umano. Solo ulteriori ricerche potranno però dire qualcosa di sicuro in merito.

Ringraziamenti — Ringraziamo sentitamente tutti coloro che ci hanno agevolato nel compimento del presente lavoro mettendo a nostra disposizione locali e materiale per le ricerche, ed in particolare: i Proff. Bompiani, Gerin, Marotta, Missiroli, Omodei-Zorini e Patrizi di Roma; i Proff. Cazzaniga, Parini, Ranzi, Redaelli, Solazzo di Milano. e i Sigg. Vismara ed il Prof. Soldi di Casatenovo; i Proff. Amenta e Mirri, e i Dott. De Grazia, Messina, Sciarrino e Sorce di Palermo.

RIASSUNTO

Episodi di trichinosi umana risultano citati per l'Italia settentrionale nel 1917 e per l'Italia meridionale (Sicilia) nel 1933, 1942, 1945, 1946; tutti furono determinati da consumo di carni suine di produzione locale. Per indagare la frequenza della trichinosi nei suini, nei roditori e nell'uomo sono stati esaminati: in Italia settentrionale: 529 suini, 6 roditori, 43 uomini; in Italia centrale: 527 suini, 30 roditori, 84 uomini; in Italia meridionale (Sicilia): 506 suini, 44 roditori. I muscoli (massetere) di maiale furono esaminati col metodo della digestione artificiale; quelli di roditori e di uomo (diaframma) col metodo della compressione. Tutti gli esami sono stati negativi quanto a larve di trichina. Questi risultati concordano con quelli di altre ricerche similari, e soprattutto con l'esito negativo di circa 290.000 esami trichinoscopici di suini compiuti negli ultimi anni in tre soli stabilimenti di mattazione italiani e permettono pertanto di affermare che la trichinosi è almeno estremamente rara nei suini in Italia. Gli episodi di trichinosi umana dimostrano d'altronde che qualche maiale può talvolta infestarsi; l'origine di queste infestazioni non si è potuta accertare, ma si deve probabilmente a roditori. Solo ulteriori studi potranno illuminarci in proposito.

SUMMARY

According to published reports outbreaks of human trichinosis have occured in North Italy in 1917 and in South Italy (Sicily) in 1933, 1942, 1945 and 1946. All infections were traced to the eating of pork or prok products from locally raised pigs. The present study, aimed to determine the occurrence of trichinosis in swine, rodents

and humans was conducted in three sections of Italy. The area surveyed and the number of animals or humans examined was as follows: North Italy: swine, 529; rodents, 6; humans, 43. Central Italy: swine, 527, rodents, 30; humans 84. South Italy: swine, 506; rodents, 44. Pork muscle (masseter) was examined with the use of the artificial digestion method. Human and rodent muscle (diaphragm) was examined with the use of the compression method. Of all the muscle tissue examined none was found positive for trichinae. Furthermore, three establishments located in North, Central and South Italy have reported to us that in recent years they have examined by the « trichinoscope method » a total of about 290.000 hogs and all of which were found negative for trichinae. All the above findings lead us to believe that trichinosis is only rarely found among hogs in Italy. The occasional outbreak of human trichinosis in Italy, traced to local pork consumption, indicates that pigs in Italy are occasionally found infected. Although the source of the infection among hogs is not known, it is likely of rodent origin. Further studies are, however, desiderable to ascertain this assumption.

RESUME

On a décrit des cas de trichinose dans l'Italie du Nord en 1917 et dans l'Italie du Sud (Sicile) en 1933, 1942, 1945, 1946. Tous ces cas ont été déterminés par la consommation de viande de porc de production locale.

Pour étudier la fréquence de la trichinose chez les porcs, les rongeurs et l'homme, on a examiné: en Italie septentrionale: 529 porcs, 6 rongeurs, 43 hommes; en Italie centrale: 527 porcs, 30 rongeurs, 84 hommes; en Italie méridionale (Sicile): 506 porcs, 44 rongeurs. On a examiné les muscles (masséter) du porc par la méthode de la digestione artificielle; ceux des rongeurs et de l'homme (diaphragme) par la méthode de la compression. Tous les examens ont été négatifs quant à la présence des larves de trichine. Ces résultats concordent avec ceux d'autres recherches semblables, et sourtout avec le résultat négatif de l'examen trichinoscopique conduit sur 290.000 porcs, au cours de ces dernières années, dans trois établissements d'abatage italiens, et ils permettent, par conséquent, d'affirmer que la trichinose est au moins extremement rare dans le porc en Italie. Les cas de trichinose humaine démontrent d'autre part que quelque porc peut quelquefois être infesté. On n'a pas pu déceler quelle est l'origine de ces infestations, mais elle est probablement due aux rongeurs. Il faudra recourir à des études ulterieures pour être éclarcis à cet égard.

BIBLIOGRAFIA

(1) Donzelli, F.: (1946) Su di un focolaio di trichinosi in Sicilia. *Policlinico* (*Sez. Prat.*), 53, 1144-1155.

(2) Mirri, A.: (1948) La trichinosi. Tipogr. Naz. Stefano Cosentino, Palermo, 24 pp.

(3) Serio, F. e Di Pisa, G.: (1937) Note cliniche su una epidemia di trichinosi in in Sicilia. *Rass. Medica, 17*, 57-67.

(4) Stazzi, P.: (1917) La trichinosi in Italia. *Clin. Veterinaria, 40*, 696-699.

(5) Volpino, G.: (1917) La comparsa della « Trichina spiralis » in Italia. *Policlinico* (*Sez. Prat.*), *24*, 305-306.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XII - N. 1 - Marzo 1951

UNA NUOVA SPECIE DEL GENERE *ECHINOPARDALIS* TRAVASSOS 1918 RINVENUTA IN INDIA

Dott. DOMENICO PUJATTI
Assistente e Libero Docente

Istituto di Igiene dell'Università di Genova
Direttore: Prof. Luigi Piras

Alle date e nelle proporzioni specificate più avanti ho osservato, a Bangalore (Sud India), nel *Francolinus pondicerianus* GMEL. (Fam. *PHASIANIDAE*, Sottof. *PERDICINAE*) (1) e più precisamente nel tessuto sottocutaneo e in quello muscolare, in numero vario, da pochi esemplari a parecchie decine, cisti di colore biancastro, rotondeggianti od ovali (mm. 3 × 3; 3,75 × 3,50; 4 × 2,5; 4 × 3; 5 × 3,5; 5,5 × 3), talora rilevate e palpabili (Fig. 1). Nell'interno della formazione, piegata in diversa guisa, stava racchiusa una forma larvale di acantocefalo (Fig. 2) a quello stadio avanzato di evoluzione che VAN CLEAVE definisce « juvenile worm » e che qui descrivo

Echinopardalis bangalorensis, n. sp.

Colore: bianco avorio; può tendere al roseo in esemplari lungamente rimasti in contatto con i tessuti dell'ospite conservato.

Forma (Figg. 3 e 9): cilindrica, leggermente attenuata alle estremità. L'anteriore (a proboscide invaginata) appare tronca in ambo i sessi; la posteriore nella femmina si prolunga in una piccolissima appendice dorsale e nel maschio è tronca ad organo copulatore retratto.

Dimensioni: maschi e femmine (a proboscide invaginata) mm. 15-16,50 di lunghezza (media 16 mm.) × 1-1,50 di diametro.

---

(1) La conferma della determinazione di questa specie mi fu data dall'ornitologo Prof. E. MOLTONI (Milano), a cui rinnovo i più vivi ringraziamenti.

Proboscide (Figg. 4-5-6): sub-globosa, di mm. 0,525 di larghezza × 0,430 circa di lunghezza, munita di una papilla sensoriale apicale e di due laterali, immediatamente al di sotto dell'ultima serie di uncini. Nella maggioranza dei casi la proboscide è invaginata e gli uncini, di cui è armata, risultano compressi tra loro. Nella proboscide svaginata, invece, essi appaiono distribuiti in 6 file, disposte in spirali sin., di sei uncini per fila, in totale 36. La loro forma e le loro dimensioni medie sono:

Uncino 1°: aspetto tenioide, radice lunga con estremità libera-arrotondata o talvolta assottigliata, spatoliforme vista dorsal. o ventral.; punta uncinata. Lunghezza (dall'estremità libera della radice alla punta) mm. 0,209.



Fig. 1. — *E. bangalorensis* n. sp. incistato nel collo del *Francolinus pondicerianus* GMEL. (Orig.).

Uncino 2°: aspetto tenioide, più lungo del precedente, punta uncinata. Lunghezza (dall'estremità libera della radice alla punta) mm. 0,240

Uncino 3°: aspetto tenioide, alquanto più corto del primo, all'estremità libera della radice piccola sporgenza rivolta a sin., punta uncinata. Lunghezza (dall'estremità libera della radice alla punta) mm. 0,182.

Uncino 4°: radice costituita da una base asimmetrica con estremo libero digitiforme rivolto a destra, punta uncinata. Lunghezza (dalla punta alla base) mm. 0,100-0,110.

Uncino 5°: a spina di rosa, curvo, base ovoide, punta uncinata. Lunghezza (dalla punta alla base) mm. 0,074-0,084.



Fig. 2. — *E. bangalorensis* n. sp. nella cisti (Orig.).

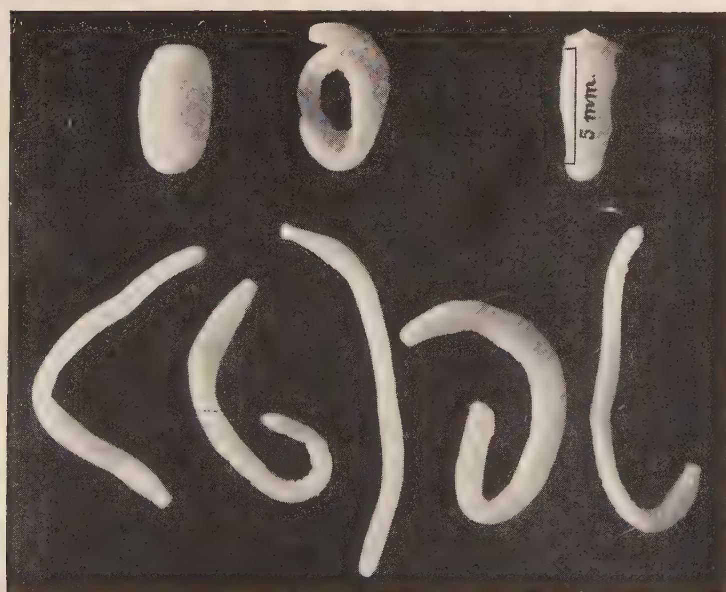


Fig. 3. — *E. bangalorensis* n. sp. (Orig.).

Uncino 6°: a spina di rosa, curvo, base ovoide (alquanto più piccola della precedente), punta uncinata. Lunghezza (dalla punta alla base) mm. 0,070-0,080.

Receptaculum proboscidis: lungo circa mm. 1-1,2.

Lemnischi: in numero di 2, cilindrici o quasi, diametro medio mm. 0,156, in genere non attenuati verso le estremità libere, che sono arrotondate; quasi sempre variamente intrecciati lungo il percorso; arrivano, nonostante gli intrecci, al terzo medio del corpo ed oltre, a fianco del testicolo prossimiore.

Testicoli: a forma elissoidale, situati, all'incirca, nel terzo medio del corpo, talora anche più poster. disposti in tandem, alquanto distanziati; lunghezza mm. 1,05×0,325 di larghezza (media).

Ghiandole cementifere: in numero di 8, di forma ovale, accoppiate, lunghe nell'insieme mm. 2,5 circa.

Protonefridi: forma a conchiglia, raggrinziti (mm. 0,156 di lunghezza); nel maschio situati immediatamente al disotto delle ghiandole cementifere, nella femmina sopra la campana uterina.

Borsa copulatrice (Fig. 7): retratta in tutti gli esemplari sottoposti ad esame. In uno solo protrude l'organo copulatore.

Organi genitali femminili (Fig. 8): la campana uterina, l'utero e l'ovidotto occupano 1,5 — 2 mm. nella parte posteriore del parassita.

La vagina ha apertura subterminale presso l'appendice dorsale.

Discussione

La forma del corpo, il numero, la forma e la distribuzione degli uncini, la caratteristica appendice della femmina ecc., non lasciano alcun dubbio: la specie sopradescritta deve venir riferita al Gen. *Echinopardalis* Travassos 1918 che, come si sa, comprende:

1) *E. pardalis* Westrumb 1821 (loc. tip.: Brasile). Ospiti definitivi: *Felis concolor* L., *F. onca* L., *F. tigrina* Erxl., *F. geoffroyi* d'Orbig, ecc.

2) *E. macrurae* Meyer 1931 (loc. tip.: Brasile). Ospiti definitivi: *Felis macrura* Wied.

3) *E. decrescens* Meyer 1931 (loc. tip.: Brasile). Ospiti definitivi: *Felis macrura* var. *pallida*.

4) *E. atrata* Meyer 1931 (loc. tip.: Egitto). Ospiti definitivi: *Herpestes ichneumon* L., *Felis catus* L., *Vulpes vulpes* subsp. *aegyptiaca* Sonn. (*Canis vulpecula*) ecc.

La specie di Bangalore si distingue facilmente dalle sopra elencate e cioè: dall'*E. pardalis* per il fatto che in questa il primo uncino è più corto del terzo e che la deviazione sinistra della radice è piuttosto marcata (Travassos 1917, pag. 51, e fig. 56 della tav. 10); dall'*E. macrurae*, poi, per il

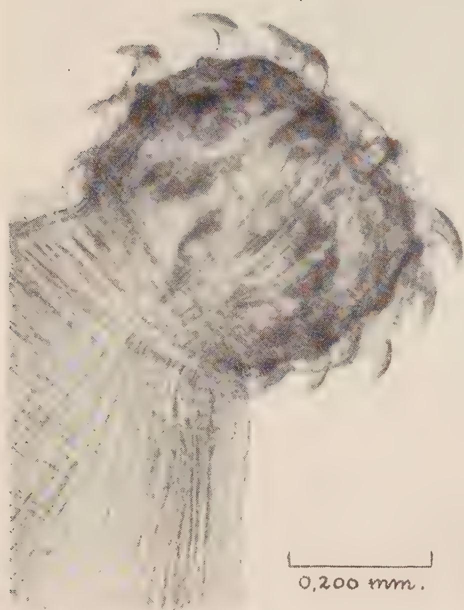


Fig. 4. — *E. bangalorensis* n. sp. Proboscide (Orig.).

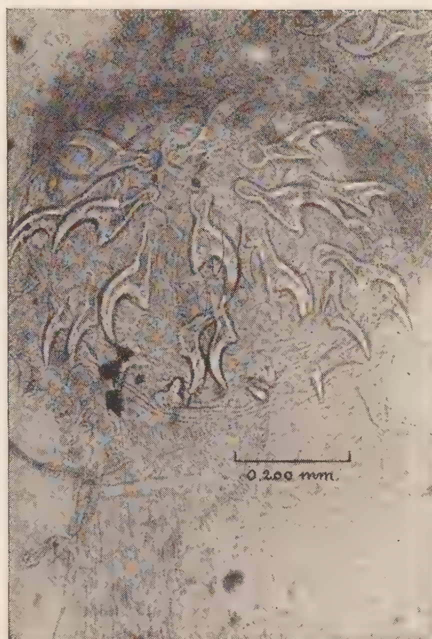


Fig. 5. — *E. bangalorensis* n. sp. Uncini (Orig.).

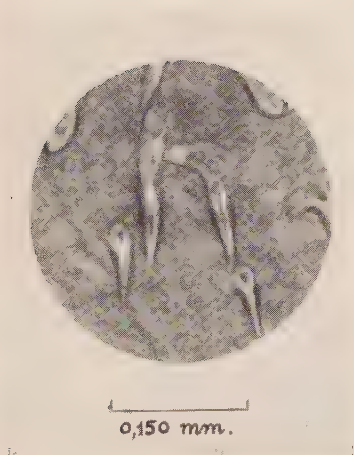


Fig. 6. — *E. bangalorensis* n. sp. Uncini della 3ª e 4ª fila (Orig.).



Fig. 7. — *E. bangalorensis* n. sp. Estremità posteriore del ♂ (Orig.).

quarto uncino, la cui radice presenta la deviazione destra inizialmente più ristretta e, nel complesso, più lunga (MEYER 1933 pag. 250, fig. 280); dall'*E. decrescens*, a sua volta, per la forma del corpo, che in questo misura nella parte anteriore, più espansa, mm. 1,5 — 2 e nella posteriore, più ristretta, mm. 1 (MEYER 1933, pag. 251).

Infine si differenzia dall'*E. atrata* per la conformazione degli uncini; in tale specie, difatti, il quarto si presenta a radice corta e simmetrica ed il quinto e sesto mostrano la base appena accennata.

MEYER (1933) riporta, in appendice alla Fam. *Pachysentidae*, l'*Echinorhynchus* (s. l.) *pachyacanthus* SONSINO 1889 (*Prosthenorchis* « s. l. » *pachyacanthus* « SONSINO » in: TRAVASSOS 1917), specie insufficientemente descritta e, di conseguenza, con posizione sistematica ancora incerta. Anche attraverso l'esame dell'esemplare del SONSINO (1889), molto gentilmente inviatomi dal Prof. M. BENASSI (Pisa), non sono potuto giungere ad alcuna conclusione positiva, date le condizioni di conservazione dello stesso. L'etichetta originale porta la dicitura: « *Echinorhynchus pachyacanthus* SONSINO. *Megalotis cerdo*. Cairo 1865 ». WITENBERG (1934), con il nome di *Prosthenorchis pachyacanthus* SONSINO, lo cita quale ospite del cane e del gatto in Palestina.

CONSIDERAZIONI

Esaurita la parte sistematica, restano da considerare alcuni interrogativi:

1) Quali sono le abitudini di vita del *F. pondicerianus* e come può essersi infestato?

2) E' esso un normale ospite di attesa per questo acantocefalo o non si tratta, piuttosto, di un'infestazione del tutto occasionale?

Il *F. pondicerianus* è un uccello abbastanza comune nel Sud-India, vive a coppie o in piccoli gruppi di 4-5 individui, frequenta terreni coltivati, giungla a basso fusto, rive di canali ecc. e si trova, facilmente, nei dintorni dei villaggi. Si nutre in genere di grano, di larve di insetti e di insetti (cavallette, termiti, ecc.).

Ogni anno un immenso numero viene catturato e portato al mercato dai nativi. I maschi sono combattivi e possono, con profitto, essere addestrati alla lotta. E' facilmente addomesticabile. La cattura indiscriminata con le reti ne ha determinato, in molte aree, una seria rarefazione (BAKER ed INGLIS, SÁLIM).

Ho voluto precisare che si nutre anche di insetti, perchè è questa la via dell'infestione: il vero e proprio ospite intermedio del parassita in questione è un artropodo. Il *F. pondicerianus* è, pertanto, un ospite di attesa, insieme a chi sa quanti altri (data la scarsa specificità degli ospiti degli acantocefali), ma difficile è stabilire se esso sia un ospite di attesa nor-

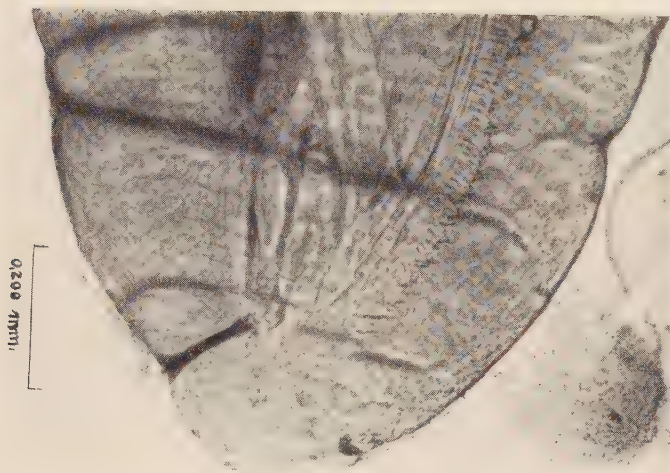


Fig. 8. — *E. bangalorensis* n. sp.
Estremità posteriore della ♀ (Orig.).

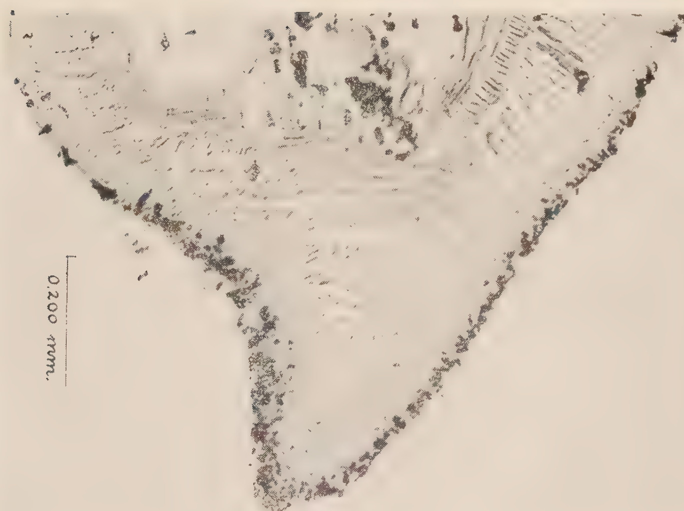


Fig. 9. — *E. bangalorensis* n. sp.
Estremità posteriore della ♀ in sezione sagittale (Orig.).

male e se porti un valido contributo nella diffusione del parassita. Fin dalle prime osservazioni mi è sorto il dubbio che il fenomeno potesse essere del tutto accidentale, ragione per cui ho cercato di seguirlo, per quanto possibile, nel tempo; non solo l'infestione mi è stata sempre riconfermata, ma anche l'alto grado di essa mi si è rivelato costante, come si può rilevare dai dati raccolti nella seguente tabella.

DATA ESAMI	FRANCOLINUS PONDICERIANUS		% positivi
	Soggetti esaminati	Soggetti positivi	
5- 9-1941 . .	10	5	50,0
29- 9-1941 . .	8	8	100,0
24-12-1941 . .	32	23	71,9
10- 2-1943 . .	25	24	96,0
Totale . . .	75	60	80 %

L'osservazione del 10-2-1943 mi pare che rivesta una grande importanza perchè attuata ad oltre un anno dalle precedenti, su uccelli, con tutta probabilità, di nidiate posteriori.

L'intensa infestione che si mantiene attraverso gli anni sta a significare che il parassita è molto diffuso, a meno che essa non si verifichi in un unico ambiente, particolarmente infestato, come potrebbe essere un centro di raccolta degli uccelli stessi.

E' noto che gli ospiti definitivi del genere *Echinopardalis* corrispondono a tutta una serie di animali carnivori, che non mancano affatto nei dintorni di Bangalore, dai viverridi (gen. *Herpestes, Paradoxurus, Viverra* ecc.), ai felini selvatici e domestici ecc., molti dei quali danno, all'occorrenza, la caccia anche agli uccelli. L'interno e le vicinanze delle tane di questi animali, gregari alcuni, rappresentano il luogo ideale per l'infestione dell'artropodo, che funge, come si è detto, da ospite intermedio e dal quale l'infestione passa in animali vertebrati.

Il *F. pondicerianus* ricorda per analogia, l'osservazione del PRICE, il quale nel Texas ha trovato, incistate intorno all'esofago del tacchino, *acan-*

thellae di *Oncicola canis* KAUPP 1909, appartenente, come il gen. *Echinopardalis,* alla Fam. *Pachysentidae.*

Quale riflesso possa avere la cospicua infestione sulle condizioni generali del *F. pondicerianus* non potrei precisarlo; in parecchi soggetti denutriti vi potevano concorrere altri parassiti riscontrati presenti, come nematodi (nell'intestino o incistati), cestodi ed ematozoi.

A proposito di questi ultimi mi sembra non superfluo fare riferimento allo studio compiuto dalla Bozzo (1) sugli emoparassiti di alcune specie aviarie indiane. L'A., su 44 francolini esaminati e appartenenti al lotto parassitato da *E. bangalorensis*, ne ha trovato 12, vale a dire il 27,2% positivi e più specificamente: 2 per *Haemoproteus,* 4 per *Plasmodium,* 5 per *Leucocytozoon,* 1 per *Plasmodium* + *Leucocytozoon.*

Sono dell'opinione che tanto gli acantocefali appartenenti al gen. *Echinopardalis* come quelli dell'affine gen. *Oncicola,* non rappresentino, dal punto di vista alimentare, un sostanziale pericolo per l'uomo, alla cui mensa gli ospiti di attesa (pernici, tacchini, ecc.) arrivano, di solito, previa buona cottura.

La questione non manca, tuttavia, di interesse per l'ispettore delle carni.

---

(1) Bozzo B. (1950). Contributo alla conoscenza degli emoparassiti degli uccelli. Tesi di Laurea. Istituto di Zoologia - Università di Genova. (In corso di pubbl.).

RIASSUNTO

L'A. descrive una nuova specie del Genere *Echinopardalis* TRAVASSOS 1918 (*Echinopardalis bangalorensis* n. sp.), da lui trovata incistata nei tessuti del *Francolinus pondicerianus* GMEL., in Bangalore, (Sud-India) nel 1941.

RESUME

L'auteur décrit une nouvelle espèce du Genre *Echinopardalis* TRAVASSOS 1918 (*Echinopardalis bangalorensis* n. sp.). trouvé par lui enkysté dans les tissus du *Francolinus pondicerianus* GMEL., à Bangalore (Inde du Sud) en 1941.

SUMMARY

The author describes a new species of the Genus *Echinopardalis* TRAVASSOS 1918 (*Echinopardalis bangalorensis* n. sp.), found by him encysted in the tissues of the *Francolinus pondicerianus* GMEL., at Bangalore (South-India) in 1941.

BIBLIOGRAFIA

1) Baker H. R. e Inglis C. M. (1930) The birds of Southern India. *Printed by The Superintendent, Government Press*, Madras, 318-319.
2) Meyer A. (1931) Neue Acanthocephalen aus dem Berliner Museum, *Zool. Jahrb., Abt. Sist. 62*, 53-108.
3) Meyer A. (1933) Acanthocephala. *Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, IV Bd., 2 Abt., 2 Buch.* I-582.
4) Price E. W. (1929) Acanthocephalid larvae from etc. *Journ. of Paras., 15*, 290.
5) Sálim A. (1941) The book of indian birds. *Publ. by The Bombay Natural History Society*, 319.
6) Sonsino P. (1889). Studi e notizie elmintologiche. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali (Proc. Verb.), VI*, 227-234.
7) Travassos L. (1917) Contribuições para o conhecimento da fauna helmintolojica brazileira. Parte I. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, IX*, 5-62.
8) Van Cleave H. J. (1947) A critical review of terminology for immature stages in acanthocephalan life histories. *Journ. of Paras., 33*, 118-125.
9) Witenberg G. (1934) Parasitic- worms of dogs and cats in Palestine. *Vet. Rec.*, IX, 232-239.

NOTE ED OSSERVAZIONI

L'AVVENIRE DELL'AFRICA

Da cinque anni veniamo insistendo sulla necessità e sulla possibilità di risanare il continente africano, cioè di sottrarlo al dominio degli insetti e di aprirlo all'attività dei popoli europei.

Da questo grandioso avvenimento dipenderà la pace e la prosperità dell'Europa, che non vedrà più falangi di disoccupati e bambini ignudi ed affamati: logica vivente del comunismo.



L'Organizzazione Mondiale della Sanità che esita ancora ad entrare nel campo della lotta contro gli insetti della casa e dell'uomo, ha di recente convocato nell'Africa Sud-Equatoriale una commissione di malariologi che secondo il Vice Direttore dell'O.M.S. rappresenta *l'élite scientifique internationale*.

Nel numero 2, febb. 1951, della « O.M.S. nouvelles » venivano brevemente riassunti i lavori di questa commissione in un articolo intitolato « L'avvenire dell'Africa ». L'articolo è illustrato da una fotografia che riproduce la polverizzazione del DDT in un villaggio africano. Nella mente dell'A. dell'articolo questa fotografia vorrebbe dimostrare i progressi dell'uso dei moderni insetticidi in Africa, mentre invece è una dolorosa parodia di questo servizio da cui l'Africa attende il suo avvenire.

Dalla fotografia, che riproduciamo con amarezza, si può facilmente dedurre che la pompa è troppo pesante per quelle popolazioni, che lo spruzzatore è inadatto e, sopratutto, che invece di irrorare l'interno della capanna, si spande il DDT all'esterno.

Prof. A. MISSIROLI, *Direttore responsabile*

Soc. An. Poligrafica Italiana — Roma, Via della Guardiola, 22

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XII - N. 3 - Luglio 1951

OSSERVAZIONI SU DI UNO STIPITE DI *TRICHOPHYTON RUBRUM* (CAST.) ISOLATO DA UN CASO DI EPIDERMOMICOSI CON ONICOMICOSI

Prof. GEO RITA
Istituto di Microbiologia della Università di Roma
(Direttore: Prof. A. Cimmino)

Prof. OLEG STARKOFF (*)
Istituto di Parassitologia della Università di Roma
(Dir. inc.: Prof. E. Biocca)

Tra i dermatofiti appartenenti al gen. *Trichophyton* MALMSTEN, 1848 (*sensu* LANGERON e MILOCHEVITCH, 1930, *nec* OTA e LANGERON, 1923), un gruppo a parte è costituito dalle specie a colonie pigmentate, già comprese nel gen. *Erythrophyton* SABOURAUD, 1928. Un tipico rappresentante di tale gruppo è il *Trichophyton rubrum* (CASTELLANI). Questa specie è uno dei principali agenti etiologici dell'eczema marginato e della disidrosi parassitaria in Estremo Oriente; sembra frequente anche in America; molto rara e per lo più misconosciuta in Europa, dove sembra avere negli ultimi anni la tendenza a diffondersi. Secondo gli AA. inglesi, il *T. rubrum* sarebbe attualmente responsabile del 29% dei casi di *tinea pedis* in Inghilterra (DE KOUROCH).

Data l'ampiezza della distribuzione geografica ed il notevole polimorfismo delle colture, il micete in parola è stato ridescritto più volte sotto denominazioni diverse dando luogo a numerosi sinonimi. Osservato per la prima volta da CASTELLANI a Colombo (Ceylon), descritto nel 1909 e denominato «*Epidermophyton rubrum*», il micete è stato studiato poco dopo (1910) in Europa da BANG, che non conosceva i reperti di CASTELLANI, in due casi di affezioni cutanee eritemato-squamose, piuttosto estese: si trattava di un messicano e di un tedesco che aveva vissuto a lungo nel Messico. BANG denominò «*Trichophyton purpureum*» la specie da lui isolata e descritta. Nel 1911, durante una conferenza tenuta a Londra, SABOURAUD mise in evi-

---

(*) Il lavoro spetta in parti uguali ai due Autori.

denza le analogie esistenti tra il micete di CASTELLANI e quello di BANG (1); trattasi infatti della medesima specie la cui denominazione, conforme alle regole della nomenclatura, deve essere *Trichophyton rubrum* (CASTELLANI, 1909), dato che il gen. *Epidermophyton* non è più accettato dai micologi nel senso di Castellani.

Mentre, per quanto si riferisce ancora alla storia e alle sinonimie, rimandiamo al lavoro di OTA e KAWATSURE, dobbiamo invece rilevare che, secondo i dati bibliografici a nostra conoscenza, il *T. rubrum* è stato fino ad ora osservato in Italia pochissime volte.

La prima osservazione è quella di CIARROCCHI, pubblicata nel 1933, relativa ad un uomo di 53 anni, che è sempre vissuto a Roma, affetto da onico ed epidermomicosi. Il micete isolato venne identificato da LANGERON come «*Epidermophyton rubrum*»; la coltura sul terreno di SABOURAUD presentava «l'apparecchio sporifero caratteristico e qualche fuso», appariva di «colore roseo pallido alla superficie con una pigmentazione porporina, man mano più accentuata, in profondità».

Poco dopo, nel 1934, FRACCARI isolò la stessa specie da un uomo di 29 anni, di Vimercate (Brianza), che non ha mai lasciato l'Italia e che presentava «quasi tutto il tegumento cutaneo ricoperto da manifestazioni eritemato-squamose figurate, marginate, molto infiltrate». Le unghie e i peli del corpo risultavano, secondo l'A., ugualmente colpiti dalla infezione. Il micete venne determinato da POLLACCI come «*Trichophyton purpureum* BANG». Lo sviluppo sul terreno di SABOURAUD dava luogo a colonie purpuree; non sono fornite indicazioni circa la morfologia microscopica.

Data la rarità dei casi di infezione da *T. rubrum*, finora riscontrati in Italia, riteniamo opportuno rendere nota una nostra osservazione in proposito, anche perchè, visto il notevole polimorfismo macro- e microscopico delle colture di tale micete, sussistono ancora alcune incertezze circa la esatta morfologia e la sistematica di esso.

Riferiamo la storia clinica molto succintamente, dato che il caso ci interessa prevalentemente dal punto di vista micologico:

Donna di 42 anni, impiegata, residente negli Stati Uniti d'America e di nazionalità americana, di passaggio per Roma, dove ha brevemente sostato.

Al dire della paz. la malattia attuale risale a circa dieci anni fa. Inizio alle gambe, successiva estensione alle coscie, ai piedi, alle mani, ai padiglioni auricolari e alle unghie delle mani e dei piedi. Modico prurito. Vennero formulate diverse diagnosi, comprese quelle di «lupus» e di «tuberculidi». Si curò con pomate varie, di cui non sa precisare la composizione, senza alcun giovamento.

Al momento dell'esame si presenta in condizioni generali discrete. Si riscon-

---

(1) E' da notare che, in questa occasione, SABOURAUD confuse le due denominazioni ed attribuì a BANG quella di «*Epidermophyton purpureum*» e a CASTELLANI quella di «*Trichophyton rubrum*».

trano, nelle regioni suddette, ampie chiazze eritemato-squamose, confluenti, nettamente delimitate. Le unghie di tutte le dita delle mani e dei piedi si presentano ispessite, a superficie irregolare, con zone biancastre, opache e friabili.

Non abbiamo più avuto occasione di rivedere la paz., partita da Roma poco dopo.

Esame microscopico del materiale patologico

Frammenti di unghie alterate e di squame cutanee vennero esaminate tanto in potassa quanto dopo fissazione e successiva colorazione con il bleu policromo di Unna, secondo la tecnica di Beauverie e Hollande. Venne così dimostrata la presenza di numerosi filamenti miceliali, ramificati, lunghi, a decorso irregolare, settati, di 2,5-3,0 μ di larghezza, con l'estremità spesso alquanto rigonfia a clava. Nei preparati colorati tali filamenti apparivano spesso provvisti di vacuoli bene evidenti e di granuli metacromatici rosso scuri.

Caratteri colturali

Terreni artificiali

Terreno di Sabouraud di prova. La semina di squame cutanee e di frammenti di unghie dà esito, in 4-5 giorni, allo sviluppo di colonie bianco-nivee, convesse, a margini netti, di aspetto lanuginoso, che crescono rapidamente e che producono abbontante pigmento rosso-porpora diffusibile nel



Fig. 1 — Colonia di 20 giorni sul terreno di Saboraud di prova. 2/3 della grandezza naturale.

terreno. Dopo 30-40 giorni la colonia, sempre bianca e di aspetto lanuginoso con superficie vellutata che non diviene mai polverosa, presenta qualche solco concentrico poco profondo, mentre il terreno appare molto inten-

samente colorato in rosso porpora. La crescita è molto rapida; le misurazioni eseguite sulla «colonia gigante», tenuta a 25° C, forniscono i seguenti dati:

dopo	1	settimana	-	diametro	della	colonia:	cm.	2,5
»	2	settimane	-	»	»	»	»	4,5
»	3	»	-	»	»	»	»	7,3
»	4	»	-	»	»	»	»	10,5
»	6	»	-	»	»	»	»	13,0

La produzione del pigmento risulta strettamente legata alla composizione del terreno: l'uso dell'estratto di carne «ACAS», invece del peptone, ne favorisce nettamente la formazione.

Il micete, isolato in coltura pura, conserva anche nei successivi trapianti i caratteri ora descritti; la produzione del pigmento tende, però, a ridursi e a divenire sempre più tardiva.

Terreno di Sabouraud di conservazione. Crescita assai più lenta, le colonie rimangono di dimensioni notevolmente più piccole; manca totalmente la produzione del pigmento.

Terreno di Baeza. Sviluppo più rigoglioso che nel caso precedente: colonie bianche lanuginose, senza formazione di pigmento.

Terreni naturali

Agar-carrube (secondo O. e I. Starkoff). Comportamento del tutto simile a quello osservabile sul terreno di Baeza.

Farina di riso (secondo Catanei). Sviluppo meno rapido che sul terreno di Sabouraud di prova; pigmentazione rosso-porpora del substrato.

Patata semplice e glicerinata. Colonie del tutto simili a quelle che si sviluppano sugli altri terreni naturali; crescita alquanto più lenta, senza produzione di pigmento.

Grano di frumento. Sviluppo assai rigoglioso in superficie e in profondità; manca la formazione del pigmento.

Su tutti i terreni le colonie si presentano con superficie vellutata, che non diviene mai polverosa. Su nessun terreno si è osservata la trasformazione pleomorfica.

Morfologia microscopica

Per lo studio della morfologia microscopica abbiamo allestito numerose colture su portaoggetti, secondo il metodo originale di Rivalier e Seydel, adoperando i seguenti substrati: terreno di Sabouraud di prova, terreno al glucosio-maltosio-destrina di Baeza, agar-carrube di O. e I. Starkoff. Colorazione dei miceti con bleu-cotone acetico o con ematossilina ferrica. Lo stu-

dio microscopico venne eseguito anche facendo sviluppare il micete su grano di frumento secondo la tecnica di LANGERON e MILOCHEVITCH, ed esaminando, a vari intervalli di tempo, frammenti di colture. I risultati ottenuti sono, in succinto, i seguenti:

Terreno di Sabouraud di prova. Sviluppo di micelio sterile. Verso il quindicesimo giorno: rare clamidospore. Dopo 20 giorni: « forme di sofferenza ».

Terreno di Baeza. Sviluppo di rare clamidospore, prevalentemente intercalari; qualche rara ifa con scarsi aleuridi a grappoli semplici.

Agar-carrube. Verso il sesto-ottavo giorno: numerose ife con abbondanti aleuridi a grappoli semplici e composti; clamodispore intercalari e terminali.

Grano di frumento. Verso il quindicesimo-ventesimo giorno: numerose ife con aleuridi a grappoli semplici e composti. Verso il quarantesimo giorno: rari fusi plurisettati, con morfologia caratteristica per il gen. *Trichophyton.*

L'insieme dei caratteri micromorfologici osservati può essere riassunto nel seguente modo:

Ife miceliche ramificate, per lo più ad angolo retto, di 2,8-5,6 μ di larghezza. Aleuridi a grappoli semplici e più raramente a grappoli composti, ovali o piriformi, di 3,0-8,4 μ di lunghezza per 2,0-2,5 μ di larghezza. Presenza di ife « a racchetta ». Clamidospore intercalari, talora laterali, e terminali, sferiche od oblunghe, talora apicolate, di 8,4-14,0 μ di diametro. Rari fusi plurisettati di 28,0 μ di lunghezza per 4,2 μ di larghezza, con morfologia tipica per il gen. *Trichophyton*. Le ife spiralate non sono state mai osservate.

POTERE PATOGENO SPERIMENTALE

L'inoculazione di colture del micete nella pelle di cinque cavie diede esito negativo.

CONSIDERAZIONI GENERALI

La specie da noi isolata ha, come risulta dalla precedente esposizione, tutti i caratteri di *Trichophyton rubrum* (CASTELLANI). La grande rarità dei reperti analoghi in Italia, malgrado l'intenficarsi dei contatti con persone provenienti dai più diversi paesi, ivi compresi quelli dove il micete è assai frequente, induce a ritenere, in accordo con CIARROCCHI, che il fungo in parola « non trovi in Italia condizioni adatte di vita e di diffusione »: nel nostro caso, infatti, l'infezione venne contratta in America. Riteniamo tuttavia, dato l'aumento verificatosi negli ultimi anni in tutta l'Europa, che anche in Italia il reperto di *T. rubrum* debba essere meno raro di quanto

non sembri attualmente; sarebbe desiderabile che la specie fosse meglio conosciuta dalla generalità dei dermatologi e che gli agenti etiologici delle varie dermatosi da miceti fossero ricercati e studiati più comunemente di quanto non si faccia in pratica.

E' noto il polimorfismo che presentano le colonie di *T. rubrum*; i numerosi sinonimi di questa specie indicano, per lo più, i diversi tipi morfologici del micete, spesso considerati come specie distinte. OTA e KAWATSURE (1933) distinsero le varietà morfologiche di *T. rubrum* tenendo conto del colore delle colonie e della presenza o meno dei fusi, stabilendo così nove gruppi dove inquadrarono sedici tipi morfologici diversi, corrispondenti ad altrettanti sinonimi. Tali diversi tipi morfologici non sembrano però costituire delle varietà stabili: sono noti i casi (EMMONS, LEWIS e HOPPER) in cui dallo stesso malato si isolavano dapprima colture tipiche di *T. rubrum*, indi colture con caratteri di *T. plurizoniforme* (uno dei suoi sinonimi) e viceversa.

Il nostro stipite, secondo la classificazione stabilita da OTA e KAWATSURE, rientra nel gruppo caratterizzato da colonie bianche e dalla presenza di fusi; esso corrisponde, cioè, alla varietà bianca descritta da HASHIMOTO, IRISAWA e OTA nel 1930. Sebbene talvolta, secondo OTA e KAWATSURE, tale varietà possa produrre un pigmento rosso-porpora, come il nostro stipite, essa è caratterizzata da scarsa produzione di aleuridi e da fusi rudimentali, mentre il micete da noi isolato da luogo a numerosissimi aleuridi (agar-carrube) ed a fusi tipici (grano di frumento).

Tale differenza della morfologia microscopica risulta però evidente solo su determinati terreni naturali, di cui non fecero uso gli AA. giapponesi. Mentre LANGERON e MILOCHEVITCH (1930), studiando uno stipite di *T. rubrum* della collezione SABOURAUD, osservarono solo la formazione di aleuridi sui terreni naturali, MILOCHEVITCH (1935) ottenne nelle stesse condizioni, da uno stipite appena isolato, la morfologia microscopica completa del gen. *Trichophyton*: aleuridi a grappoli semplici e composti, fusi tipici e perfino ife spiralate. Del tutto recentemente (1950) uno di noi (O. STARKOFF), in collaborazione con I. STARKOFF, studiando le variazioni della morfologia microscopia di numerosi stipiti di dermatofiti coltivati su vari terreni, ottenne dei risultati assai dimostrativi nel caso di due ceppi di *T. rubrum*: mentre sul terreno di SABOURAUD di prova si aveva un micelio sterile, o al massimo qualche clamidospora, e sul terreno di BAEZA si osservava la formazione di aleuridi, su grano di frumento si sviluppavano numerosi fusi tipici.

Possiamo pertanto confermare di nuovo che la morfologia dei dermatofiti risulta strettamente legata al terreno di coltura e che i terreni naturali sono particolarmente favorevoli allo sviluppo di una morfologia ricca e polimorfa, tendente a scomparire, invece, sui terreni glucosati artificiali.

Riteniamo quindi che la divisione in gruppi delle varietà morfologiche di *T. rubrum* non vada intesa in senso rigido e che la molteplicità delle varietà stesse non debba far passare in secondo piano i caratteri comuni, tipici della specie, anche se soggetti a modificazioni legate a fattori biologici vari. Pertanto non crediamo opportuna l'ulteriore creazione di nuove varietà, come la var. *acloster* per gli stipiti privi di fusi, ecc., e concordiamo pienamente con quanto disse LEWIS al III Congresso Internazionale di Microbiologia (New York, 1939), a proposito delle varietà di *T. rubrum*, ritenendo che i caratteri di tale micete non siano stabili, potendo essere modificati da variazioni dell'ambiente biologico, legate al terreno nutritivo.

RIASSUNTO

Gli AA. studiano uno stipite di *Trichophyton rubrum* (CASTELLANI, 1909), da essi isolato da un caso di epidermomicosi diffusa con onicomicosi. Fanno alcuni rilievi e considerazioni sulla biologia e sulle varietà di tale specie.

RESUME

Les Auteurs étudient une souche de *Trichophyton rubrum* (CASTELLANI, 1909), isolée par eux d'un cas d'épidermomycose diffuse avec onychomycose. Ils font quelques remarques et considérations sur la biologie et les varietés de cette éspèce.

SUMMARY

The authors have studied astrain of *Trichophyton rubrum* (CASTELLANI, 1909) isolated by them from a case of diffused epidermomycosis with onicomycosis. The biology and varieties of this species are discussed.

BIBLIOGRAFIA

BANG H. (1910) - Sur une trichophytie cutanée à grands cercles, causée par un dermatophyte nouveau (*Trichophyton purpureum* Bang). *Ann. de Dermat. et Syph.*, 1, 225.

BRUMPT E. (1950) - Precis de Parasitologie. Ed. Masson, Paris.

CASTELLANI A. (1910) Observation on a new species of *Epidermophyton* found in *tinea cruris. Brit. J. Dermat.*, 22, 146.

CATANEI A. (1938) - Sur la place des *Trichophyton violaceum* et *glabrum* dans la classification. *Mycopathologia*, 1, 199.

CIARROCCHI L. (1933) - Onico ed epidermomicosi da *Epidermophyton rubrum* (Castellani). *Gior. ital. di Dermat. e Sif.*, 68, 1535.

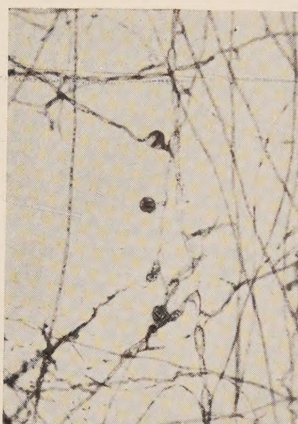
FRACCARI B. (1934) - Tricofizia generalizzata da *Trichophyton purpureum* (Bang.). *Giorn. ital. di Dermat. e Sif.*, 75, 215.

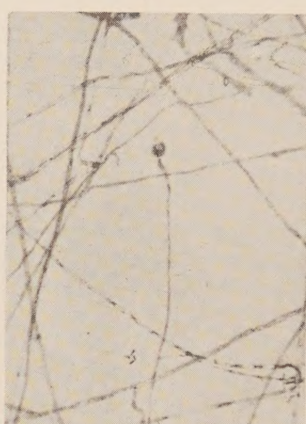
HASHIMOTO T., IRISAWA T., OTA M. (1930) - Une varieté blanche de *Sabouraudites ruber* Ota et Langeron 1923. *Jap. J. Dermat. & Urol.*, 30, 243.

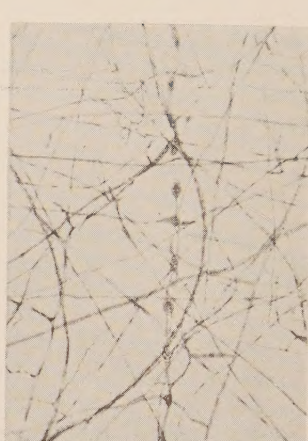

2

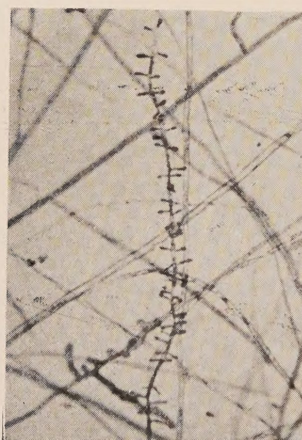

3

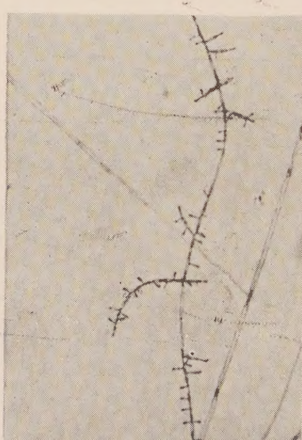

4


5


6


7


8


9


10

KOUROCH R. (1950) - Piede d'atleta (Tinea pedis o Epidermofizie plantari). *Monde méd.*, 59, 69

LANGERON M. (1945) - Précis de Mycologie. Ed. Masson, Paris.

LANGERON M., MILOCHEVITCH S. (1930) - Morphologie des dermatophytes sur milieux naturels et milieux à base de polysaccharides. Essai de classification. *Ann. de Parasitol.*, 8, 465.

LEWIS G. M., HOPPER M. E. (1940) - Studies on the cultural variations of *Trichophyton purpureum* Bang, with a discussion of its recognizable features. *3.d Internat. Congr. Microbiol. New York.*, 564.

MILOCHEVITCH S. (1935) - Contribution à l'étude du *Trichophyton rubrum*. *Ann. de Parasitol.*, *13*, 253.

NANNIZZI A. (1934) - Repertorio sistematico dei miceti dell'uomo e degli animali. Ed. Rosenberg & Sellier, Torino.

OTA M., KAWATSURE S. (1933) - Sur le *Sabouraudites ruber* et ses varietés. *Ann. de Parasitol.*, *11*, 476.

OTA M., LANGERON M. (1923) - Nouvelle classification des dermatophytes. *Ann. de Parasitol.*, *1*, 305.

PUNTONI V (1950) - Microbiologia medica. Ed. Stud. Edit. Ist. Universit., Roma.

SABOURAUD R. (1911) - Eczematoid ringworm of the extremities and groin. *Brit. J. Dermat.*, *23*, 384.

STARKOFF O., STARKOFF I. (1950) - Morfologia microscopica dei dermatofiti su alcuni terreni di coltura. *Riv. di Parassitol.*, *11*, 149.

STARKOFF O., STARKOFF I. (1950) - Agar-carrube: nuovo terreno per la coltura dei miceti. *Riv. di Parassitol.*, *11*, 261.

WESTERDIJK J., DIDDENS H. A. (1940) - Variations occurring in type culture collections. *3-d Internat. Congr. Microbiol. New York*, 204.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 2 —Filamenti miceliali in una squama cutanea. Colorazione con bleu policromo di UNNA. Ing.: 520x.

Fig. 3 — Un campo della fig. 2 a più forte ingrandimento: estremità, alquanto ingrossata, di un filamento miceliale con setti e vacuoli. Ingr.: 1300x.

Fig. 4 — Un campo della fig. 2 a più forte ingrandimento: filamento miceliale con granuli metacromatici. Ingr.: 1300x.

Fig. 5 — Clamidospore intercalari, di cui una peduncolata. Coltura alla RIVALIER e SEYDEL di 6 giorni su agar-carrube. Colorazione con bleu cotone acetico. Ingr.: 240x.

Fig. 6 — Clamidospora terminale apicolata. Coltura alla RIVALIER e SEYDEL di 6 giorni su agar-carrube. Colorazione con bleu cotone acetico. Ingr.: 315x.

Fig. 7 — Micelio « a racchetta ». Coltura alla RIVALIER e SEYDEL di 8 giorni su agar-carrube. Colorazione con bleu cotone acetico. Ingr.: 240x.

Fig. 8 — Aleuridi a grappolo semplice. Coltura alla RIVALIER e SEYDEL di 12 giorni su agar-carrube. Colorazione con bleu cotone acetico. Ingr.: 385x.

Fig. 9 — Aleuridi a grappolo composto. Coltura alla RIVALIER e SEYDEL di 12 giorni su agar-carrube. Colorazione con bleu cotone acetico. Ingr.: 315x.

Fig. 10 — Un fuso. Coltura di 40 giorni su grano di frumento. Colorazione con bleu cotone in lattofenolo. Ingr.: 410x.